This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

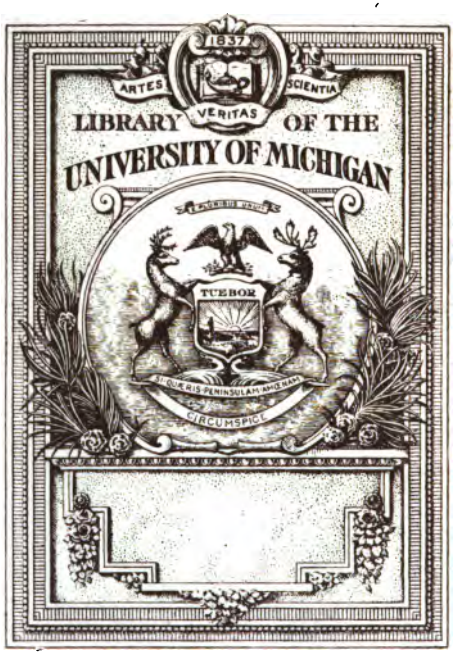
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

RS
441
.B58

Mikroskopische Prüfung
der offizinellen Drogen

nebst

Erläuterung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich vorkommenden botanischen Bezeichnungen

von

Dr. Max Biechele
Apotheker.

Mit 70 Abbildungen im Texte.

Regensburg 1904.
Alfred Coppenrath's Verlag (H. Pawelek).

Cl. Attenkofer'sche Buch- und
Kunstdruckerei in Straubing.

Vorwort.

Das Arzneibuch für das deutsche Reich, 4. Ausgabe hat zum ersten Male eine grössere Anzahl von mikroskopischen Prüfungen für Drogen aufgenommen, und es tritt daher an den Apotheker die Aufgabe heran, sich mit diesen Prüfungen vertraut zu machen.

Vorliegende Arbeit gibt eine Anleitung zur Präparierung der Drogen für die mikroskopische Prüfung und eine Beschreibung der mikroskopischen Bilder. Nach längerer, praktischer Übung in Herstellung von feinen Schnitten und in Präparierung der Drogen nach gegebener Anleitung wird es in den meisten Fällen gelingen, die von dem Arzneibuch aufgeführten mikroskopischen Merkmale der Drogen zu konstatieren.

Für die mit dem Mikroskop weniger Vertrauten ist in der Einleitung eine Beschreibung des zusammengesetzten Mikroskops, wie solches zu diesen Untersuchungen meist verwendet wird, gegeben, und der Gebrauch des Mikroskops sowie die Anwendung des Okularmikrometers zum Messen mikroskopischer Präparate erläutert.

Ferner enthält vorliegendes Büchlein eine Erklärung aller im Arzneibuche für das deutsche Reich vorkommenden botanischen Bezeichnungen, da viele derselben bisher in der Pharmakognosie nicht üblich waren und auch nicht jedes Lehrbuch der Botanik darüber Aufschluss erteilt. Zum besseren Verständnis des Textes sind mehrere Abbildungen beigefügt, die

303658

zum Teil dem botanischen Teile der Schule der Pharmazie entnommen sind. Bei jeder botanischen Bezeichnung finden sich als Fussnote die Drogen aufgeführt, bei deren Beschreibung das Arzneibuch diese Bezeichnung in Anwendung bringt.

Zur Bearbeitung dieses Büchelchens wurden vorzüglich das Lehrbuch der Botanik für Hochschulen von Dr. Strassburger, der botanische Teil der Schule der Pharmazie von Dr. Holfert, das Lehrbuch der Botanik von Dr. Giesenhagen nnd die mikroskopischen Untersuchungen von Dr. Mez benützt.

Möge das Buch eine Anregung zur mikroskopischen Untersuchung der offizinellen Drogen geben, und bei den Kollegen freundliche Aufnahme finden.

Regensburg im Dezember 1903.

Der Verfasser.

Einleitung.

Zusammengesetztes Mikroskop in einfacher Form.

Das zusammengesetzte Mikroskop besteht aus einem innen geschwärzten Rohre, dem Tubus, welcher in einer Hülse, die an einem schweren Metallfuss, dem Stativ, befestigt ist, mittels Zahn und Trieb auf- und abgeschoben werden kann. In dem Tubus steckt oben das Okular, unten ist das Objektiv eingeschraubt. Das Okular besteht aus einer kurzen Messingröhre, in welcher sich oben die Okularlinse, unten die Kollektivlinse befindet. Beide Linsen sind planconvex, und sind die flachen Seiten dem Auge gekehrt. Zwischen diesen Linsen befindet sich eine ringförmige Blendung, das Diaphragma, welche zur Abhaltung der seitlichen Lichtstrahlen dient. Auch in dem Tubus zwischen Okular und Objektiv ist meist ein Diaphragma angebracht.

Das Objektiv besteht aus einer Kombination mehrerer einfacher Linsen oder Doppellinsen, welche sich in einem kleinen messingenen Tubus befinden, und zwar die kleinsten und stärksten Linsen unten, die grösseren und schwächeren oben. Die flachen Seiten der Linsen sind dem Objekte zugekehrt. Das aus mehreren Linsen zusammengesetzte Objektiv heisst ein Linsensystem. Durch das Objektiv wird innerhalb der Brennweite des Okulars ein verkehrtes, vergrössertes Bild von dem Objekt erzeugt, das sich unterhalb der Brennweite, aber nahe am Brennpunkt der Linse be-

findet. Dieses Bild ist aber so ausgedehnt, dass es mittels des Okulars nicht vollkommen übersehen werden kann. Um nun dieses Bild innerhalb der Sehweite des Okulars zu bringen, wendet man die Kollektivlinse an, welche auch die Helligkeit des Bildes erhöht. Letzteres Bild wird durch die Okularlinse betrachtet, welche wie eine Lupe wirkt, und das Bild nochmals vergrössert, aber nicht umkehrt. Die Vergrösserung des Mikroskops ist also das Produkt aus der Vergrösserungszahl des Okulars und Objektivs.

Durch Kombination der Okulare und Objektive entstehen die verschiedenen Vergrösserungen des Mikroskops. Es sind dem Mikroskop meist mehrere Objektive (Systeme) und Okulare beigegeben. Die Okulare bezeichnet man mit römischen Zahlen oder Buchstaben, die Objektive mit arabischen Zahlen. Starke Objektive mit schwachen Okularen geben ein schärferes Bild, als starke Okulare mit schwachen Objektiven.

Man unterscheidet lineare und Flächenvergrösserung. Unter lineare Vergrösserung versteht man die Zahl, um wie viel mal einem Auge mit normaler Sehweite (250 mm) der Durchmesser des Objekts der Länge oder Breite nach im Mikroskop erscheint. Dem Kurzsichtigen wird das Objektbild stets kleiner, dem Weitsichtigen grösser erscheinen, als dem Beobachter mit normalem Auge. Besitzt z. B. ein Körper eine Länge von 0,05 mm und sieht das Auge mit normaler Sehweite denselben im Mikroskop 10 Millimeter lang, so besitzt das Mikroskop eine $\frac{10}{0{,}05} = 200$fache Vergrösserung.

Multipliziert man die Zahl der linearen Vergrösserung mit sich selbst, so erhält man die Flächenvergrösserung. Eine 200fache lineare Vergrösserung entspricht also einer $200 \times 200 = 40\,000$facher Flächenvergrösserung.

Die Blendung im Okular korrigiert die sphärische Aberration, die Doppellinse im Objektiv, welche aus einer Sammel- und Zerstreuungslinse aus verschiedenem Material besteht, die chromatische Aberration.

Die sphärische Aberration entsteht dadurch, dass die am Rande der Linse auffallenden Lichtsrahlen nicht im Brennpunkte vereinigt werden und deshalb undeutliche Bilder entstehen. Linsensysteme, welche die sphärische Aberration aufheben, heissen aplanatische.

Durch die chromatische Aberration erscheinen die mikroskopischen Bilder mit farbigem Saum, weil die weissen Lichtstrahlen durch die Sammellinse in verschiedene farbige Strahlen zerlegt werden. Linsen, welche selbst bei geringer Brennweite kein farbiges Bild geben, heissen achromatische.

Dem Objektiv gegenüber befindet sich der Objekttisch, welcher mittels einer Mikrometerschraube gehoben und gesenkt werden kann. In dem Tische befindet sich eine runde Öffnung, welche auch durch eine unter dem Tische befindliche Drehscheibe mit verschieden grossen Löchern oder durch eine Cylinderblende verkleinert und vergrössert werden kann. Man kann auf diese Weise einen Teil der Lichtstrahlen beliebig entfernen und so die Beleuchtung regulieren. Bei stärkerer Vergrösserung und bei Betrachtung sehr feiner Objekte wendet man kleinere Öffnungen an.

Unter dem Objekttisch ist in einer bestimmten Entfernung ein Spiegel angebracht, der nach verschiedenen Richtungen gedreht werden kann und zur Beleuchtung des auf dem Objektträger liegenden, durchsichtigen Objekts dient. Die eine Seite des Spiegels ist flach, die andere concav. Die flache Seite wendet man bei schwacher Vergrösserung oder bei grellem Lichte, die concave bei stärkerer Vergrösserung an. Undurchsichtige Objekte werden mittels Spiegel oder Linse von oben her, im auffallendem Lichte, beleuchtet.

Die Beleuchtung des Objekts ist entweder eine zentrale oder schiefe. Bei der zentralen Beleuchtung treffen die Lichtstrahlen das Objekt in der Mitte und beleuchten die ganze Oberfläche gleichmässig. Bei der schiefen Beleuchtung wird der Spiegel so gestellt, dass nur ein Teil des Objekts hell erscheint, der andere sich im Halbdunkel befindet. Dadurch werden manche Details sichtbar, die bei zentraler Beleuchtung nicht zu sehen sind.

Instrumente und Werkzeuge, welche bei mikroskopischen Untersuchungen angewendet werden, sind:

Ein Rasiermesser, welches auf der einen Seite eben, auf der anderen concav geschliffen ist. Es dient zur Herstellung sehr feiner, durchsichtiger Schnitte.

Ein paar Präpariernadeln zum Zerfasern des Objekts auf dem Objektträger.

Ein lanzettförmiges Messer.

Ein Pinsel zur Übertragung der feinen Schnitte auf den Objektträger. Ein eigener Pinsel zum Reinigen der Linsen.

Eine Lupe zum Aufsuchen bestimmter Partien des Objekts, welche man unter dem Mikroskop betrachten will.

Ein kleines Schraubstöckchen zum Befestigen kleiner Untersuchungsobjekte zum Zwecke der Herstellung feiner Schnitte.

Eine Pincette.

Eine krumme Scheere.

Objektgläser oder Objektträger, auf welche das Objekt gelegt wird; es sind dieses viereckige Tafeln aus farblosem Glase.

Deckgläschen, sehr dünne, quadratische oder runde Glastafeln, welche man auf das Objekt legt. Sie verhindern das Verdampfen der Flüssigkeit, schützen die Objektivlinse vor Beschmutzen und bewirken durch Druck, dass die Oberfläche des Objekts in eine Ebene zu liegen kommt, was besonders bei stärkerer Vergrösserung nötig ist. Bei stärkerer Vergrösserung sind sehr dünne Deckgläschen zu verwenden, weil die Objektivlinse dem Objekte sehr nahe gebracht werden muss.

Herstellung mikroskopischer Objekte.

Die Objekte müssen so fein geschnitten werden, dass sie durchsichtig sind. Man unterscheidet Querschnitte, radiale Längsschnitte und tangentiale Längsschnitte. Die Querschnitte verlaufen senkrecht zur Längenaxe, die radialen Längsschnitte werden in der Richtung der Markstrahlen ausgeführt, die tangentialen Längschnitte stehen senkrecht auf den Markstrahlen. Um feine Schnitte zu machen, zieht man das Messer durch den Gegenstand hindurch.

Die flache Seite des Messers ist beim Schneiden der Oberfläche des Gegenstandes zugekehrt, von dem man das Objekt abschneidet. Hat man nicht Schnitte von der Oberfläche des Objektes nötig, so setze man die Schneide des Messers auf die hergestellte Schnittfläche auf. Um weiche Körper zu schneiden, wird das Messer mit Wasser befeuchtet. Harte oder spröde Körper behandle man vor dem Schneiden mit kaltem oder warmen Wasser, Weingeist, Kalilauge etc., je nachdem es zulässig ist.

Sind die Gegenstände sehr klein, von denen man Schnitte herstellen will, so befestige man sie in ein kleines Schraubstöckchen oder bringe sie zwischen die Hälften eines der Länge nach durchschnittenen Korkes, worauf man von dem Korke dünne Scheibchen abschneidet, welche senkrecht zur Längenachse des Korkes stehen. Der zwischen dem Korke eingepresste Gegenstand wird ebenfalls durchschnitten.

Schnitte sehr kleiner Gegenstände lassen sich auch herstellen, indem man letztere in Paraffin einbettet. Zu diesem Zwecke erwärme man eine glatt abgeschnittene Paraffinkerze so weit, dass die Oberfläche schmilzt, und drücke sie rasch auf die flach ausgebreiteten Gegenstände, worauf man erkalten lässt.

Das Rasirmesser muss jedesmal nach einigen Schnitten auf einem Streichriemen abgezogen werden.

Um die Schnitte von dem Messer auf den Objektträger überzutragen, schiebt man sie mittels eines feuchten Pinsels von dem Messer ab, und taucht den Pinsel in den Tropfen Flüssigkeit, welchen man zuvor auf den Objektträger mittels eines Glasstabes aufgesetzt hat. Durch Drehung des Pinsels gelangt der

Schnitt in die Flüssigkeit. Man legt sodann ein Deckgläschen darauf, und entfernt etwa herausgetretene Flüssigkeit mittels eines Stückchens Filtrirpapier.

Will man Reagentien, wie Kalilauge, Jodjodkaliumlösung etc. auf das Objekt einwirken lassen, so bringe man einen Tropfen des Reagens an den Rand des Deckgläschens. Das Reagens dringt von hier aus unter das Deckglas zum Objekt.

Will man einzelne Gewebselemente isolieren, so wendet man das sogenannte Macerationsverfahren an. Man bringe den in kleine Stückchen zerschnittenen Gegenstand in ein Reagensglas, füge konzentrierte Salpetersäure und einige Körnchen Kaliumchlorat hinzu, und erhitze, bis lebhafte Gasentwickelung stattfindet und die Stückchen zu zerfallen beginnen. Man giesse dann die Säure samt den Stückchen in eine grössere Menge Wasser, nehme ein Stückchen heraus, spüle es mit Wasser ab und zerfasere es auf dem Objektträger unter einen Tropfen Wasser, worauf man ein Deckgläschen auflegt und den Objektträger unter das Mikroskop bringt.

Gebrauch des Mikroskops.

Man stelle das Mikroskop $1\,^1/_2$ bis 2 Meter vom Fenster entfernt, so auf einen Tisch, dass der Objekttisch dem Fenster zugekehrt ist. Die Oberfläche des Tisches soll dunkel und nicht glänzend sein. Grelles Sonnenlicht ist zu vermeiden; am besten ist die Beleuchtung, wann der Himmel mit weissen Wolken bedeckt ist.

Will man Abends bei Lampenlicht mikroskopieren, so stelle man die Lampe etwa $^3/_4$ Meter vom Mikroskope auf, und wende den ebenen Spiegel zur Beleuchtung

des Objekts an. Legt man ein mit Öl getränktes dünnes Papierblättchen über die Drehscheibe, welche sich unter dem Objekttisch befindet, so wird die Helligkeit des Sehfeldes sehr erhöht.

Nachdem man das Objektiv in den Tubus eingeschraubt, schraube man letzteren so weit herab, dass die Linse etwa 1 cm vom Objekttisch entfernt ist, stecke in das obere Ende des Tubus das Okular und drehe den Spiegel so gegen das Tageslicht, während man in das Okular hineinsieht, bis das Gesichtsfeld gleichmässig hell beleuchtet erscheint. Man lege nun den Objektträger mit dem Objekt auf den Objekttisch und zwar so, dass das Objekt in die Mitte der Öffnung des Objekttisches zu liegen kommt, schraube den Tubus, ohne durch das Okular zu sehen, vorsichtig soweit herab, dass die Objektivlinse das Deckgläschen nahe berührt, schaue durch das Okular, und schraube den Tubus ganz langsam nach aufwärts, bis das Objekt sichtbar wird. Hat man durch zu schnelles Drehen der Schraube diesen Punkt übersehen, so darf man den Tubus nicht wieder herabschrauben, während man durch das Okular sieht, weil man Gefahr läuft, das Deckgläschen zu zerdrücken, das Objekt zu verderben und die Linse zu beschmutzen. Man muss vielmehr das Zurückschrauben des Tubus bis nahe zum Deckgläschen von aussen kontrollieren, dann erst durch das Okular sehen und den Tubus ganz langsam emporschrauben. Sollte nun das Objekt wieder nicht sichtbar werden, so liegt dasselbe nicht im Gesichtsfeld, und muss der Objektträger verschoben werden. Dieses Aufsuchen des mikroskopischen Bildes des Objekts wird grobe Einstellung genannt.

Um ein scharfes Bild des Objekts zu erhalten, schraubt man nach der groben Einstellung die Mikrometerschraube vorsichtig auf- oder abwärts. Diese Manipulation heisst man die feine Einstellung.

Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung wird das Bild an Lichtstärke verlieren. Durch Änderung der Spiegelstellung lässt sich diesem Übelstand einigermassen abhelfen. Zuweilen wird die Objektivlinse durch die Flüssigkeit des Objekts benetzt, wenn die Linse dem Deckgläschen zu nahe kommt. Das Bild erscheint dann undeutlich, und man muss die Linse mit weicher, schon oft gewaschener Leinwand abwischen.

Allgemeine Regeln für das Mikroskopieren.

1) Man mache möglichst feine Schnitte, damit das vom Spiegel reflektierte Licht hindurch gehen kann.

2) Das Auge ist möglichst nahe an das Okular zu bringen, um durch seitliches Licht nicht gestört zu werden, und um ein grosses Gesichtsfeld zu bekommen.

3) Man betrachte das Objekt zuerst bei schwacher, bei etwa 50 bis 100facher Vergrösserung, um einen grösseren Teil des Objekts zu übersehen und eventl. die Stellen zu suchen, welche man bei stärkerer Vergrösserung (300 bis 400facher) betrachten will.

4) Man schraube bei Anwendung von stärkerer Vergrösserung niemals den Tubus nach abwärts, während man durch das Okular hindurchsieht, sondern verfahre bei grober Einstellung wie oben beim Gebrauch des Mikroskops angegeben ist.

5) Die Objektträger und Deckgläschen sind stets nach dem Gebrauch mit weicher, schon öfter gewaschener Leinwand abzuwischen. Auch die Linsen

werden von Zeit zu Zeit mit einem eigenen, weichen Tuche abgewischt, oder, wenn sie bestäubt sind, mit einem weichen Pinsel überfahren. Ist das Objektiv oder das Okular innen bestäubt, so muss dasselbe auseinander geschraubt und müssen die Gläser mit einem weichen Pinsel gereinigt werden.

6) Häufig erscheinen in der Beobachtungsflüssigkeit Luftbläschen, welche man nicht für ein mikroskopisches Bild ansehen darf. Sie zeigen sich als runde Gebilde mit kleinem, hellen Zentrum und breiten, dunklen Rand. Letzterer ist nach innen zu schwarz, nach aussen dunkelgrau und ist von hellen Ringen durchsetzt. Dreht man die Mikrometerschraube etwas auf, so wird das Zentrum heller, schärfer und kleiner, während der dunkle Rand an Breite zunimmt. Schraubt man die Mikrometerschraube etwas zu, so wird das Zentrum etwas dunkler und grösser, der dunkle Rand etwas schmäler.

Bestimmen der Grösse des Objekts mittels des Okularmikrometers.

Um die Grösse eines Untersuchungsobjekts zu messen, bedient man sich des Okularmikrometers. Letzteres stellt eine flache, kreisförmige Glasplatte dar, auf welcher eine mikroskopische Messskala mittels eines Diamantes eingraviert ist und zwar ist jeder Millimeter meistens in 10 oder 20 Teile geteilt. Jeder 5. oder 10. Teilstrich ist etwas länger gezogen, um das Zählen zu erleichtern.

Als Einheit zum Messen mikroskopischer Präparate dient der tausendste Teil eines Millimeters, welcher

Mikromillimeter oder Mikron genannt, und mit mmm oder μ bezeichnet wird.

Das Okularmikrometer wird auf das Diaphragma (Blendung zwischen Okular- und Kollektivlinse) gelegt, und zwar mit der Gravierung nach unten. Man schaue nun durch das Okular, und stelle den Spiegel so, dass die Teilstriche auf dem Mikrometer deutlich gesehen werden. Ist dieses nicht der Fall, so liegt das Mikrometer etwas zu hoch oder zu niedrig, und muss die Entfernung derselben von der Linse etwas grösser oder kleiner gemacht werden. Ersteres erzielt man, indem man die Okularlinse etwas herausschraubt, letzteres indem man zwischen Diaphragma und Mikrometer einen Ring von Papier oder Tuch von passender Dicke legt.

Da der Massstab des Okularmikrometers nur durch die Okularlinse vergrössert wird, das Objekt aber sowohl durch die Okular- wie Objektivlinse, so muss der wahre Wert einer Abteilung des Okularmikrometers erst festgestellt werden, und zwar für jedes einzelne Objektivsystem. Es geschieht dieses in der Weise, dass man ein zweites Glasmikrometer auf den Objekttisch legt, dann das Okular dreht, bis die Teilstriche des Okularmikrometers über die des Objektivmikrometers genau zu liegen kommen. Man zählt dann ab, wie viel Abteilungen des Okularmikrometers eine volle Anzahl Abteilungen des Objektivmikrometers decken, und berechnet den wahren Wert einer Abteilung des Okularmikrometers, der aber natürlich nur für die betreffende Vergrösserung gilt.

Decken z. B. 18 Abteilungen des in 0,05 mm geteilten Okularmikrometers 5 Abteilungen des Objektiv-

mikrometers, so entsprechen letztere $5 \times 0{,}05 = 0{,}25$ mm und der wahre Wert einer Abteilung des Okularmikrometers ist $\frac{0{,}25}{18} = 0{,}0139$ mm oder 13,9 Mikra.

Hat man diesen Wert für jede Vergrösserung festgestellt, so geschieht die Messung eines Objekts in der Weise, dass man das Objekt auf den Objektträger in den mittleren Teil des Sehfeldes bringt, das Okular so um seine Achse dreht, dass die Teilstriche des Mikrometers zu dem Durchmesser des Objekts rechtwinkelig stehen und die Teilstriche von einer Grenze des mikroskopischen Bildes zur andern abzählt. Man hat dann nur nötig, diese Zahl mit dem Wert einer Abteilung des Mikrometers zu multiplizieren. Deckt z. B. das Objekt 4 Abteilungen des Mikrometers, und entspricht jede Abteilung 0,0139 mm, so besitzt das Objekt einen Durchmesser von $4 \times 0{,}0139 = 0{,}0556$ mm oder 55,6 Mikra.

Mikroskopische Prüfung der officinellen Drogen.

Aloe.

Arzneibuch. Aloe lässt sich leicht in grossmuschelige, glasglänzende Stücke und in scharfkantige, rötliche bis hellbraune, durchsichtige Splitterchen zerbrechen, die sich bei mikroskopischer Betrachtung nicht als krystallinisch erweisen.

Präparierung. Man zerdrückt ein kleines Splitterchen Aloe auf den Objekträger, wendet letzteren um, klopft leicht auf, um das gröbere Pulver zu entfernen, fügt dann zu dem an dem Glase hängengebliebenen feinen Pulver einen Tropfen konzentrierten Glycerins, legt ein Deckglas auf, und betrachtet bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die farblosen bis dunkelgelben Splitterchen zeigen spitze Ecken und scharfe Kanten und sind oft von vielen feinen Linien und Spalten durchzogen.

Amygdalae amarae et dulces.

Arzneibuch. Ihre Samenschale ist braun, aussen durch leicht abfallende, dickwandige Epidermiszellen schülfrig und wird von zahlreichen Leitbündeln durchzogen, welche von der Chalaza ausgehen.*)

Präparierung. Man schabe von der Epidermis mit einem Messer die braunen Schülfer auf einen

*) Richtiger gehen die Leitbündel von dem Nabel aus, laufen gemeinsam als Raphe bis zur Chalaza, und verteilen sich dort in der Samenschale, in entgegengesetzter Richtung der Raphe verlaufend.

Objektträger, setze einen Tropfen wässriger, konzentrierter Chloralhydratlösung zu, lege ein Deckglas auf, und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Es zeigen sich hellgelbe, dickwandige, tonnen- oder flaschenförmige Zellen oder Teile derselben, die teilweise fein punktiert sind.

Die Chalaza liegt seitlich am breiteren Ende des Samens und die von diesen ausgehenden Leitbündel erkennt man am besten, wenn man die Mandeln mit heissem Wasser übergiesst, die braune Haut abzieht und diese gegen das Licht hält.

Amylum Tritici.

Arzneibuch. Weizenstärke besteht der Hauptsache nach aus undeutlich konzentrisch geschichteten, 0,015 bis 0,045 mm breiten, unregelmässig linsenförmigen Körnern und aus kleineren, meist rundlichen, selten etwas eckigen oder spindelförmigen, einen Durchmesser von 0,002 bis 0,008 mm besitzenden Körnchen. Viel seltener sind Körnchen zu beobachten, welche nach Grösse und Form Übergänge zwischen beiden Arten bilden.

Präparierung. Man bringe eine minimale Menge Weizenstärke auf den Objektträger, setze einen Tropfen Wasser zu, lege ein Deckglas darauf, und betrachte bei etwa 300- bis 500facher Vergrösserung. Die Schichtung der Körner erkennt man am besten, wenn man am Rande des Deckglases einen Tropfen konzentr. Kalilauge (1 : 3) bringt. Dieselbe verkleistert die Stärkekörner, so dass selbe nicht mehr sichtbar sind. Sobald diese Verkleisterung beginnt, wird die Schichtung der Stärkekörner für nur ganz kurze Zeit sichtbar.

Die linsenförmige Gestalt der Körner erkennt man, indem man einen Tropfen Wasser an den Rand des Deckgläschens bringt, und an das andere Ende desselben ein Stückchen Filtrierpapier, welches das Wasser aufsaugt. Dadurch kommen die Stärkekörner ins Rollen, und zeigen bald die Breit- bald die Schmalseite.

Die Grösse der Stärkekörner messe man mittels des Okularmikrometers bei etwa 300facher Vergrösserung.

Bulbus Scillae.

Arzneibuch. Die Epidermis beider Seiten der Zwiebelschale besitzt Spaltöffnungen. Das Mesophyll besteht hauptsächlich aus fast kugeligen, stärkefreien Zellen, enthält zahlreiche Raphidenzellen und umschliesst parallel vorlaufende, collaterale Leitbündel.

Das an nadelförmigen Oxalatkristallen reiche Pulver der Meerzwiebel darf nur wenige Stärkekörner und keine Sklerenchymelemente enthalten.

Präparierung. Man koche einige Streifen der Meerzwiebel etwa 10 Minuten lang mit Wasser.

1. Man ziehe an der vorderen und hinteren Seite je ein Stückchen der durchsichtigen Oberhaut ab, lege diese auf einen Objekträger, füge einen Tropfen Wasser zu, und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Es werden in dem grosszelligen Parenchym Spaltöffnungen gesehen, die jedoch nur vereinzelt vorkommen.

2. Man lasse einen gekochten Streifen etwas antrocknen, betrachte denselben gegen das Licht, um die parallel laufenden Nerven zu sehen, und mache feine Querschnitte, die die Nerven genau rechtwinckelig

schneiden. Diese werden in Wasser bei etwa 100facher Vergrösserung betrachtet.

Es zeigen sich rundliche Parenchymzellen, in welchen Raphiden als dunkle Bündeln von spitzen Nadeln liegen. Der Siebteil der Gefässe, welcher sich durch kleinere, dunkle Zellen auszeichnet, liegt nach aussen, der Holzteil nach innen.

Um zu zeigen, dass die Parenchymzellen des Mesophylls stärkefrei sind, bringt man einen Tropfen Jodlösung*) an den Rand des Deckglases. Es darf im Schnitte keine Blaufärbung entstehen. Nur um die Gefässe befinden sich wenige Stärkekörner, die sich auf Zusatz von Jodlösung blauschwarz färben.

Das Meerzwiebelpulver betrachte man im Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung, und bringe einen Tropfen Jodlösung an dem Rande des Deckglases.

Das Pulver färbt sich gelb und es zeigen sich nur einige Stärkekörner durch ihre blauschwarze Färbung. Auch sind nadelförmige Oxalatkristalle, oft zu Raphiden vereinigt, zu sehen. Ferner zeigen sich Spiralgefässe und tafelförmige Epidermiszellen.

Caryophylli.

Arzneibuch. Besonders der Fruchtknoten und der Kelch enthalten grosse, rundliche Sekretbehälter.

Präparierung. Man befestige eine Gewürznelke mit dem Kopfe nach unten in einem Schraubstöckchen, schneide den Stiel quer durch und mache durch den

*) Jodlösung stellt man sich dar, indem man 0,5 g Kaliumjodid und 1 g Jod mit wenig Wasser zusammenbringt, dann mit 100 ccm Wasser verdünnt, und über dem teilweise abgeschiedenen Jod stehen lässt.

äusseren Teil des Stieles Querschnitte, die man in konzentrierter, wässriger Chloralhydratlösung bei 50-facher Vergrösserung betrachtet.

In dem dünnwandigen Parenchym befindet sich ein mehrfacher Kreis grosser Sekretbehälter, welche ätherisches Öl enthalten.

Catechu.

Arzneibuch. Mit Glycerin angerieben, erscheint Catechu bei 200facher Vergrösserung krystallinisch.

Man zerschlage ein Stück Catechu, und schabe von einer möglichst hellen Stelle im Innern etwas zur Prüfung ab.

Die Splitter erscheinen scharfkantig und die Oberfläche ist mit Strichen oder kleineren Punkten gezeichnet.

Cortex Cascarillae.

Arzneibuch. In dem Gewebe der Rinde sind schlanke Sklerenchymfasern, jedoch keine Steinzellen enthalten.

Präparierung. Man mache sich feine Querschnitte der Rinde, lege sie auf den Objektträger, füge einen Tropfen weingeistige, konzentrierte Phloroglucinlösung zu, lasse eintrocknen, indem man den Objektträger einige Male langsam in einer kleinen Entfernung über eine Weingeistflamme zieht, setze dann einen Tropfen verdünnter Salzsäure zu, lege ein Deckgläschen auf und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die Sklerenchymfasern erscheinen ziegelrot, während die zahlreich vorhandenen fettartigen Tropfen nicht gefärbt sind.

Will man die schlanken Sklerenchymfasern isolieren, so übergiesse man kleine, etwa $^1/_2$ cm lange und 1 mm breite Stückchen der Rinde mit konzentrierter Salpetersäure, setze einige Körnchen Kaliumchlorat zu und koche etwa 3 Minuten lang. Dann giesse man die Flüssigkeit samt den Rindenstückchen in Wasser, spüle ein Stückchen mit Wasser ab, lege es auf einen Objektträger und zerreisse es mittels zweier Nadeln in feine Fasern. Diese übergiesse man mit einer weingeistigen, konzentrierten Phloroglucinlösung, trockne, wie oben angegeben, setze einen Tropfen verdünnter Salzsäure zu und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung. Die schlanken Sklerenchymfasern zeigen sich deutlich ziegelrot gefärbt.

Cortex Chinae.

Arzneibuch. Der Querschnitt lässt bei mikroskopischer Betrachtung eine aus dünnwandigen, mehr oder weniger mit braunen Massen gefüllten Zellen bestehende Korkschicht erkennen. Die primäre Rinde enthält Milchsaftschläuche und nur an ihrer Innengrenze Sklerenchymfasern, sonst aber keine Sklerenchymzellen. Die sekundäre Rinde zeigt 1 bis 3 Zellen breite, sekundäre Markstrahlen, ihre Rindenstränge sind durch einzeln stehende oder zu Radialreihen oder kleinen Gruppen angeordnete, spindelförmige Sklerenchymfasern ausgezeichnet. Letztere sind ungefähr 0,5 bis 0,8 mm lang und ungefähr 0,05 mm dick.

Chinarindenpulver darf nur die braunen Bestandteile der Kork- und Parenchymzellen, sowie der Siebröhren, Milchsaftschläuche und Sklerenchymzellen*), die

*) Soll wohl Sklerenchymfaser heissen.

rundlichen Stärkekörner und den äusserst feinen Krystallsand der Oxalatzellen der Droge enthalten.

Präparierung. Man schneide ein Stückchen der Rinde glatt quer durch, befeuchte die glatte Schnittfläche mit einem Tropfen Wasser, und mache dann, nachdem das Wasser eingesaugt ist, feine Querschnitte. Diese bringe man auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu, lege ein Deckgläschen auf, und bringe dann einen Tropfen Kalilauge an den Rand des Deckgläschens, worauf man bei etwa 150facher Vergrösserung betrachtet.

Aussen ist die dunkle Korkschicht mit den tafelförmigen dünnwandigen Zellen sichtbar.

Die Milchsaftschläuche in der primären Rinde besitzen braunen Inhalt und bilden grössere, zu mehreren beisammenliegende Zellen, die in älteren Rinden zusammengedrückt sind. Die Oxalatzellen sind mit feinem schwärzlichen Krystallmehl gefüllt.

Die Markstrahlen in der sekundären Rinde zeichnen sich durch radial verlängerte Zellen aus und die Sklerenchymfasern in den Rindensträngen stellen runde, helle Scheiben der, deren Dicke mittels des Okularmikrometers gemessen wird.

Um die spindelförmigen Sklerenchymfasern zu isolieren, koche man kleine, etwa $^1/_2$ cm lange und 1 mm breite Stückchen der Rinde etwa 2 Minuten mit konzentr. Salpetersäure und einigen Körnchen Kaliumchlorat, schütte die Flüssigkeit samt den Rindenstückchen ins Wasser, spüle ein Stückchen mit Wasser ab, bringe es auf einen Objektträger, zerreisse es mittels zweier Nadeln in feine Fasern und betrachte

diese unter Wasser bei etwa 100facher Vergrösserung. Man messe die Länge der Fasern mittels des Okularmikrometers.

Das Chinarindenpulver betrachte man unter Wasser bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Sklerenchymfasern sind teils ganz, teils zerbrochen sichtbar, ebenso zeigen sich die tafelförmigen, dunklen Korkzellen, sowie die Parenchymzellen und die durch Zusatz von Jodlösung blauschwarz gefärbten Stärkekörner.

Um die Siebröhren und Milchsaftschläuche deutlicher zu erkennen, erhitze man eine kleine Menge des Pulvers mit konzentr. Salpetersäure und einigen Körnchen Kaliumchlorat kaum eine halbe Minute, schütte die Flüssigkeit samt dem Pulver ins Wasser und verfahre wie oben angegeben.

Die Siebröhren stellen lange, dünnwandige Zellen dar. Die Oxalatzellen sind mit dunkeln, feinkörnigem Inhalt gefüllt.

Cortex Cinnamomi.

Arzneibuch. Die sekundäre Rinde ist bei mikroskopischer Betrachtung durch meist 0,5 mm lange, in der Mitte meist 0,03 bis 0,04 mm dicke Sklerenchymfasern, die einzeln, selten zu 2 oder 3 beinander stehen, ferner durch Schleim- und Sekretzellen, welche in den Rindensträngen liegen, und durch meist 2 Zellen breite Markstrahlen gekennzeichnet.

Präparierung. Man koche ein etwa 2 cm langes Rindenstück etwa 10 Minuten in Wasser, wodurch es geschmeidig wird und sich aufrollen lässt. Direkt unter der Innenfläche mache man tangentiale Längsschnitte

(solche, welche senkrecht auf den Markstrahlen stehen), bringe sie auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Kalilauge zu, lege ein Deckgläschen auf und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Kalilauge verkleistert die Stärkekörner und dieselben sind daher nicht mehr sichtbar. Die Schleimzellen erscheinen hell, die Sekretzellen dunkel, die meist 2 Zellen breite Markstrahlen als kurze und breite Ellipsen. Die Sklerenchymfasern stellen langgestreckte, dickwandige, an beiden Enden zugespitzte Zellen dar.

Um die Sklerenchymfasern deutlicher zu sehen, befeuchte man einen tangentialen Längsschnitt mit einer weingeistigen, konzentr. Phloroglucinlösung, lasse trocknen und füge einen Tropfen verdünnter Salzsäure zu. Die Sklerenchymfasern werden dadurch ziegelrot gefärbt. Man messe ihre Länge und Dicke mittels des Okularmikrometers.

Cortex Condurango.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigt der Querschnitt in der sekundären Rinde sekundäre Markstrahlen. welche 1, selten 2 Zellen breit und 10 bis 40, meist 15 Zellen hoch sind. Die Zellen der Markstrahlen führen teilweise Oxalatdrusen. Die Rindenstränge enthalten Milchröhren und in der Richtung der Längsachse der Rinde gestreckte Nester von Sklerenchymzellen, welche zu lockeren Tangentialreihen angeordnet sind. Das Parenchym der sekundären Rinde ist reich an Stärkemehl. An der inneren Grenze der primären Rinde liegen, zu einer oder zwei Tangentialreihen angeordnet, grössere oder kleinere Bündel von Sklerenchymfasern. Die Korkschicht besteht aus dünnwandigen Zellen.

Präparierung. Man koche ein Stückchen der Rinde etwa 5 Minuten im Wasser.

1) Von der gekochten Rinde mache man feine Querschnitte, bringe sie auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Kalilauge zu, um die Stärkekörner zu verkleistern, und betrachte sie dann bei etwa 150-facher Vergrösserung.

Die braunen Korkzellen erscheinen dünnwandig und stehen in regelmässigen Radialreihen.

Die Sklerenchymfaserbündeln finden sich hinter der Korkschichte in der primären Rinde in lockeren Tangentialreihen. Sie bestehen aus kleinen, farblosen Zellen.

Die Sklerenchymzellen liegen weiter im Innern der Rinde, stehen in Nestern beisamen, sind rundlich, gelb und grösser als die Sklerenchymfasern.

2) Um die Zellenhöhe der Markstrahlen festzustellen, mache man sich von der gekochten Rinde tangentiale Längsschnitte, indem man von der Innenseite derselben soviel abschneidet, bis die gelben Nester der Sklerenchymzellen sichtbar werden, worauf man senkrecht auf die Markstrahlen dünne Längsschnitte macht. Diese Schnitte bringe man auf den Objektträger mit einem Tropfen Kalilauge zusammen und betrachte sie bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die Milchröhren bilden lange Röhren ohne krystallinischen Inhalt.

Die Sklerenchymzellennester erscheinen in die Länge gezogen.

Die Markstrahlen bestehen aus kleinen, übereinander liegenden Zellen, und kann deren Breite und Höhe festgestellt werden.

3. Um den Stärkegehalt der Rinde zu zeigen, schneidet man ein Stück der Rinde quer ab, und befeuchtet die graue Schnittfläche mit Jodlösung, wodurch sie sofort geschwärzt wird.

Cortex Frangulae.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigt die Rinde eine roten Zellinhalt führende Korkschicht. Die sekundäre Rinde wird von Markstrahlen durchzogen, welche 1 bis 3 Zellen breit und 10 bis 25 Zellen hoch sind. In den Rindensträngen liegen breite Bündeln langer, farbloser Sklerenchymfasern, welche von Längsreihen kleiner, je einen Einzelkrystall einschliessenden Zellen begleitet sind, während im übrigen Parenchym auch Oxalatdrusen vorkommen. Die Sklerenchymfaserbündel sind im inneren Teil der Rinde zu Tangentialreihen angeordnet. Steinzellen fehlen der Rinde.

Präparierung. 1) Man mache feine Querschnitte von der trockenen Rinde, indem man sie zwischen Kork schneidet, bringe diese auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Kalilauge zu und betrachte sie zuerst bei 100facher Vergrösserung.

Die dünne Korkschicht besteht aus flachen Zellen mit rotem Inhalt. Die Markstrahlen bilden verbogene, blutrote Linien und sind 1 bis 3 Zellen breit. Die Sklerenchymfasern stellen kleine, zu breiten Bündeln vereinigte Zellen zwischen den Markstrahlen dar.

Um die Längsreihen der kleinen, je eine Kalkoxalatkrystall einschliessenden Zellen, welche um die Sklerenchymfasern liegen, deutlicher zu sehen, wende man eine 300fache Vergrösserung an.

2) Man koche einige Rindenstückchen etwa fünf Minuten lang in Wasser, und mache von der Innenseite der flach ausgebreiteten Rinde tangentiale Längsschnitte (senkrecht auf die Markstrahlen.) Diese bringe man auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Kalilauge hinzu und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Es erscheinen die Markstrahlen 10 bis 25 Zellen hoch, im Parenchym sind reihenweise über einander gelagerte Oxalatdrusen sichtbar.

Cortex Granati.

Arzneibuch. Die Korkschicht der Rinde besteht aus Korkzellen, deren Innenwände stark verdickt, deutlich geschichtet und getüpfelt sind. Die sekundäre Rinde besitzt Markstrahlen, welche 1, sehr selten zwei Zellen breit sind. Die Rindenstränge zeigen im Querschnitt der Rinde regelmässige Tangentialreihen quadratischer, je eine Oxalatdruse enthaltender Zellen, mit denen Querbinden von Siebröhren führendem Parenchym abwechseln. Besonders im äusseren Teil des sekundären Rindengewebes liegen 0,02 bis 0,2 mm breite, dickwandige Sklerenchymzellen zerstreut.

Granatrinden-Pulver soll nur die rundlichen, selten zusammengesetzten Stärkekörner der Rinde, welche einen Durchmesser von 0,0025 bis 0,008 mm besitzen, die charakteristischen Korkzellen, die eigenartigen Sklerenchymzellen, die Oxalatdrusen und Einzelkrystalle führenden Zellen, die Parenchymzellen und die Siebröhren der Droge enthalten.

Präparierung: Man befestige ein Stückchen der Rinde in ein Schraubstöckchen, schneide ein Stück quer

ab, befeuchte die glatte Schnittfläche mit einem Tropfen Wasser, lasse dasselbe einsaugen, und fertige nun feine Querschnitte. Diese bringe man auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die Markstrahlen erscheinen in der sekundären Rinde 1 selten 2 Zellen breit. Die sekundäre Rinde erscheint gestreift, indem dunkle, quadratische Oxalatzellen mit hellen oxalatfreien Parenchymzellen abwechseln. Letztere schneiden die Markstrahlen senkrecht, so dass die Rinde ein gefeldertes Aussehen besitzt.

Um die starke Verdickung sowie die Schichtung der Zellwand der Korkzellen und die strichförmigen Tüpfelkanäle zu sehen, wende man eine 300fache Vergrösserung an. In dem äusseren Teil der sekundären Rinde zeigen sich vereinzelnte, dickwandige Sklerenchymzellen als helle Kreise. Sie nehmen oft die ganze Breite des Rindenstranges ein.

Um die Oxalatdrusen in den Zellen deutlicher zu sehen, bringe man an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen Kalilauge, wodurch der Schnitt dunkelgelb gefärbt wird. Man lege nun an die eine Seite des Deckglases ein Stückchen Filtrirpapier und bringe auf die andere Seite so lange tropfenweise Wasser, welches von dem Filtrierpapier eingezogen wird, bis der Schnitt hell erscheint. Bei 300facher Vergrösserung erscheinen in den quadratischen Zellen die Oxalatdrusen und Oxalatzellen.

Das Granatrinden-Pulver betrachte man zuerst in Wasser bei etwa 150facher Vergrösserung und messe die Grösse der Stärkekörner. Sodann bringe man an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen Kalilauge,

und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung die Gewebefragmente. Häufig finden sich auch freie Oxalatdrusen, seltener freie Einzelkrystalle. Die Sklerenchymzellen erscheinen hellgelb, die Korkzellen strichförmig getüpfelt.

Cortex Quercus.

Arzneibuch. Die sekundäre Rinde der Droge besitzt Markstrahlen, welche 1, selten 2 Zellen breit sind. In den Rindensträngen wechseln in Tangentialreihen gestellte Querplatten bis 0,5 mm langer Sklerenchymfasern, die oft von Sklerenchymzellgruppen begleitet sind, mit Parenchymmassen, in welchen die Siebröhren liegen, regelmässig ab.

Die Sklerenchymfasern sind von Oxalatzellen mit Einzelkrystallen begleitet; in dem Parenchym liegen Oxalatzellen, welche Drusen führen.

Präparierung. 1) Man koche einige Stückchen Rinde etwa 5 Minuten in Wasser, bringe dann ein Stückchen zwischen Kork und mache feine Querschnitte. Diese bringe man auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Kalilauge hinzu und betrachte sie bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Markstrahlen bilden radiale Linien, die Sklerenchymfasern kleinzellige Bündel, welche von Gruppen grosser, starkwandiger Zellen mit zahlreichen Porenkanälen, Sklerenchymzellen, begleitet sind. Im Parenchym finden sich Oxalatdrusen. Die Sklerenchymelemente stehen in Tangentialreihen und wechseln mit Parenchymgewebe regelmässig ab.

2) Um die Oxalatzellen mit Einzelcrystallen zu sehen, welche die Sklerenchymfasern begleiten, mache

man von der Rinde Längsschnitte, und betrachte sie in Kalilauge bei etwa 300facher Vergrösserung.

3) Um die Länge der Sklerenchymfasern zu messen, isoliere man am besten letztere, indem man kleine, etwa 0,5 cm lange und 1 mm breite Stückchen der Rinde mit konzent. Salpetersäure und einigen Körnchen Kaliumchlorat etwa 3 Minuten kocht, sodann die Säure samt den Rindenstückchen in Wasser giesst. Ein mit Wasser abgespültes Rindenstückchen bringe man auf einen Objektträger, zerreise dasselbe mittels zweier Nadeln in feine Fasern, setze einen Tropfen konzentrierter Phloroglucinlösung zu, lasse eintrocknen und füge einen Tropfen verdünnter Salzsäure zu. Man betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung. Die isolierten Sklerenchymfasern erscheinen ziegelrot gefärbt und kann deren Länge gemessen werden.

Cortex Quillaiae.

Arzneibuch. Die Bruchflächen sind gelblichweiss und lassen schon bei Betrachtung mit der Lupe Prismen von Kalkoxalat erkennen, welche 0,06 bis 0,2 mm lang sind und einzeln in den Zellen des Parenchyms der Rindenstränge liegen. In die Rindenstränge sind farblose, sowohl einzeln stehende, als auch im Querschnitt der Rinde unregelmässige Querbinden bildende Sklerenchymfasern eingelagert.

Präparierung. 1) Man schabe von der trockenen Rinde etwas auf einen Objektträger, lege ein Deckgläschen auf und betrachte das Pulver bei etwa 100facher Vergrösserung. Es zeigen sich zahlreiche Prismen von Kalkoxalat, deren Länge gemessen wird.

2) Man koche einige Stückchen der Rinde einige Minuten lang in Wasser und mache feine Querschnitte, die man im Wasser bei etwa 100facher Vergrösserung betrachtet.

Es zeigen sich in den Rindensträngen einzeln stehende, farblose Sklerenchymfasern. Die Kalkoxalatkrystalle erscheinen durchschnitten.

Crocus.

Arzneibuch. Die Narbenschenkel besitzen die Form einer seitlich aufgeschlitzten sich nach unten zu verengenden Röhre, deren oberer Rand gekerbt und mit Narbenpapillen besetzt ist. In den Grund jedes Narbenschenkels tritt ein einziges, zartes Leitbündel ein, welches sich nach oben zu wiederholt gabelig verzweigt, so dass im oberen, breiten Teil ungefähr 20 Gefässbündel endigen.

Präparierung. Man koche einige Narben ein paar Minuten in Wasser, bringe ein tütenförmiges Narbenende auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu und breite die Röhre mittels zweier Nadeln flach aus. Mau betrachte bei sehr schwacher Vergrösserung.

Das sich nach oben verzweigte Leitbündel stellt bei senkrecht durchfallendem Lichte weissliche, bei schräger Beleuchtung grauschwarze Linien (Nerven) dar. Am oberen, breiten Teile finden sich vereinzelnte Narbenpapillen in Form kleiner, runder, dickwandiger Zellen.

Cubebae.

Arzneibuch. Auf der Bruchfläche der Fruchtwand erkennt man die verhältnismässig helle innere Hartschicht, welche aus 2 bis 3 Lagen, mehr oder

weniger dickwandigen, wenig radial gestreckten Sklerenchymzellen besteht. In der mittleren, Sekretzellen führenden Parenchymschicht der Fruchtwand liegen keine Sklerenchymzellen, solche bilden aber unmittelbar unter der Epidermis eine ein- bis zweischichtige Zelllage.

Präparierung. Man befestige eine Kubebe mit dem Stiele nach unten in ein Schraubstöckchen, schneide die obere Hälfte der Frucht glatt ab und mache dann durch die Fruchtwand feine Querschnitte. Dieselbe bringe man auf einen Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu, und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Unter der Epidermis befindet sich eine oder zwei Reihen Sklerenchymzellen, hierauf folgt eine Parenchymschicht, in welcher grosse, helle, elliptische Sekretzellen liegen und hinter diesen 2 bis 3 Lagen dickwandiger, radial gestreckter Sklerenchymzellen. Die Zellen der Parenchymschicht sind dicht mit Stärkekörnern gefüllt.

Um die Sklerenchymzellen deutlicher hervortreten zu lassen, bringe man an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen Kalilauge, welche die Stärkekörner verkleistert und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Flores Arnicae.

Arzneibuch. Die Blüten besitzen einen schwach-fünfkantigen Fruchtknoten, welcher mit aufwärts gerichteten, aus zwei seitlich verbundenen Zellen bestehenden Haaren besetzt ist. Der blassgelbliche Pappus besteht aus einer Reihe steifer Borsten, deren Epidermiszellen auf der flachen Innenseite der Haare glatte Wände besitzen, auf der convexen Aussenseite in schräg-aufwärts gerichtete, einfache Spitzen auswachsen.

Präparierung. 1) Man bringe einen ganzen Fruchtknoten auf den Objektträger und betrachte ihn ohne Befeuchtung und ohne Deckglas bei etwa 50facher Vergrösserung.

Es werden die Haare sichtbar, welche zu je 2 seitlich verbunden sind und in eine doppelte Spitze auslaufen.

2) Man betrachte die Pappusborsten ohne Befeuchtung und ohne Deckglas bei etwa 100facher Vergösserung.

Die von der Seite gesehenen Borsten zeigen nur auf der einen Seite schräg aufwärts gerichtete, einfache Spitzen, auf der andern glatte Flächen. Liegen die Borsten auf der glatten Fläche, so strecken sie die kegelförmigen Spitzen nach oben.

Flores Cinae.

Arzneibuch. Ihr Hüllkelch besteht aus 12 bis 20 breit-elliptischen bis lineal-länglichen, stumpfen, mit farblosem, häutigen Rande und über dem Mittelnerv mit einer kielförmigen Erhöhung versehenen, grünlichen Blättchen, welche mit gelblichen Drüsen und meist mit einer geringen Anzahl einzelliger Haare besetzt sind.

Präparierung. Man bringe ein Blütenköpfchen auf den Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu, zerreisse es mittels zweier Nadeln, so dass die Hüllkelchblättchen frei liegen, lege ein Deckgläschen auf, und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Der häutige Rand der Blättchen erscheint gelblich durchscheinend, die glänzenden Öldrüschen gelb; die einzelligen Haare sind sehr lang, gewunden.

Flores Koso.

Arzneibuch. Kosoblüten - Pulver soll nur die Bestandteile der weiblichen Blüte und der beiden Vorblätter enthalten; demnach sollen darin weder Pollenkörner, noch Bruchstücke von Tracheen, welche weiter als 0,002 mm sind, vorhanden sein.

Präparierung. Man bringe eine minimale Menge des Pulvers auf den Objektträger, setze einen Tropfen wässeriger, concentr. Chloralhydratlösung zu und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Es zeigen sich Stücke von glatten, dickwandigen Haaren, dann Bruchstücke von Blättchen mit engen bis 0,002 weiten Spiralgefässen. Weitere Gefässe würden Beimengungen von Stielen des Blütenstandes anzeigen. Zuweilen finden sich einzelne Pollenkörner, wenn die weibliche Blüte bereits befruchtet war. Eine grössere Menge von Pollenkörnern zeigt an, dass auch männliche Blüten zum Pulver verwendet wurden.

Flores Verbasci.

Arzneibuch. Mit den Kronlappen wechseln 5 Staubblätter ab, von denen die beiden rechts und links von dem grössten Lappen stehenden kahl, die übrigen mit einzelligen, keulenförmigen Haaren besetzt sind.

Präparierung. Man bringe etwas von dem Filz, womit die Staubfäden bedeckt sind, auf den Objektträger, setze etwas Wasser zu, zerreisse den Filz mittels zweier Nadeln zu einzelnen Haaren, lasse das Wasser abtropfen, füge einen Tropfen wässeriger, concentrierter Chloralhydratlösung zu und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die keulenförmigen Haare sind einzellig, gegen die Spitze etwas verbreitet und dicht mit Wärzelchen besetzt. Im Innern befinden sich zuweilen Sphärokrystalle.

Folia Althaeae.

Arzneibuch. Ihre Spreite ist auf beiden Seiten dicht mit Büschelhaaren besetzt.

Präparierung. Man koche ein Blatt in Wasser, schabe dann von beiden Seiten etwas Filz ab, bringe ihn auf den Objektträger, füge einen Tropfen wässeriger, konzentr. Chloralhydratlösung zu, zerreisse den Filz mittels zweier Nadeln zu einzelnen Haaren, und betrachte bei etwa 50facher Vergrösserung. Meist 6 bis 8 einzellige, starkwandige Haare sind zu einem Büschel vereinigt.

Folia Digitalis.

Arzneibuch. Die Spreite ist nur mit mehrzelligen (meist ein- bis vierzelligen) spitz zulaufenden Haaren und mit kopfigen Drüsenhaaren besetzt. Oxalatkrystalle fehlen im Blattgewebe.

Präparierung. 1) Man schabe von der unteren Blattfläche etwas auf den Objektträger, füge einen Tropfen wässeriger, konzentr. Chloralhydratlösung zu und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die Haare sind meist 3- und 4zellig und fein punktiert und endigen in eine stumpfe Spitze. Die Drüsenhaare sind glatt, kurzgestielt, und besitzen am Ende ein ein- oder zweizelliges Köpfchen.

2) Man koche einige Stückchen des Blattes etwa 10 Minuten lang in Wasser, bringe ein kleines Stückchen auf den Objektträger, füge einen Tropfen wässeriger

Chloralhydratlösung zu, zerdrücke dasselbe und zerreisse es mittels zweier Nadeln.

Bei etwa 200facher Vergrösserung dürfen sich keine Oxalatkrystalle zeigen, wodurch sich die Digitalisblätter von den officinellen Solanaceenblättern (Folia Belladonnae und Hyoscyami) unterscheiden.

Folia Farfarae.

Arzneibuch. Ihre Spreite ist oberseits dunkelgrün, unterseits durch mehrzellige, peitschenförmige Haare weissfilzig.

Präparierung. Man schabe von der Unterseite des Blattes etwas von dem Filze ab, bringe ihn auf den Objektträger, füge etwas Wasser zu, zerreisse den Filz mittels zweier Nadeln zu feinen Fasern, lasse das Wasser abtropfen, setze einen Tropfen wässeriger, concentr. Chloralhydratlösung zu und betrachte bei etwa 50facher Vergrösserung.

Die Haare besitzen das Aussehen einer Peitsche. Sie bestehen aus einer Anzahl kurzer, angeschwollener Zellen, an welche sich eine dünnere, sehr lange, vielfach gewundene Endzelle anschliesst.

Folia Jaborandi.

Arzneibuch. Die zahlreichen, durchscheinenden Punkte rühren von intercellularen Sekretbehältern her. Die Dicke der einfachen Schicht von Pallisadenzellen beträgt ungefähr ein Fünftel der Dicke der Blattspreite.

Präparierung. Man koche ein Blatt 1 Minute lang in Wasser, falte dasselbe mehrere Male zusammen und mache feine Querschnitte, am besten zwischen

Kork. Diese bringe man auf den Objektträger, setze einen Tropfen wässerige, concentr. Chloralhydratlösung zu, und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Sekretbehälter zeigen sich als grosse Hohlräume, in welchen sich Tropfen von gelblichem Öle befinden. Die Pallisadenzellen, die reichlich Chlorophyll enthalten, befinden sich unter der Oberseite des Blattes und sind verhältnismässig kurz. Auf diese folgen grossmaschige Parenchymzellen. Letztere und die Pallisadenzellen enthalten häufig Oxalatdrusen.

Folia Nicotianae.

Arzneibuch. Die mehr oder weniger zahlreichen, mehrzelligen Haare und die Drüsenhaare mit ein- bis zwanzigzelligen Köpfchen sind mit feiner, längsstreifiger Cuticula versehen. Die Oxalatzellen enthalten Krystallsand.

Präparierung. Man koche einige Stückchen der Blätter eine Minute lang in Wasser, lege sodann mehrere Stückchen in ein Uhrglas und übergiesse sie mit Javellscher Lauge*), worauf man einen Tropfen Salzsäure zufügt. Nach einiger Zeit werden die Blattstückchen gebleicht sein. Eines derselben bringe man auf den Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Haare erscheinen mehrzellig und in jeder Zelle des Köpfchens der Drüsenhaare befindet sich eine kleine Krystalldruse. Die Oxalatzellen mit Krystallsand zeigen sich dunkel, zu mehreren beisammenliegend.

*) Man reibe 4 g Chlorkalk mit 60 g Wasser an und füge eine Lösung von 3,2 g Kaliumcarbonat in 40 g Wasser hinzu, worauf man filtriert.

Folia Salviae.

Arzneibuch. Ihre Spreite ist auf der Ober- und Unterseite mit dünnen, langen, ziemlich dickwandigen, luftführenden, ein- bis fünfzelligen Haaren, kopfigen Drüsenhaaren und Drüsenschuppen besetzt.

Präparierung. 1) Man schabe von der Oberfläche eines Blattes etwas von dem Filze ab, bringe diesen auf den Objektträger, setze einen Tropfen Wasser zu, zerreisse ihn mittels zweier Nadeln zu einzelnen Haaren, und betrachte sie bei etwa 100facher Vergrösserung. Die Haare sind lang, ziemlich dickwandig, englumig und bestehen aus 1 bis 5 Zellen.

2) Um die Drüsenhaare zu sehen, mache man zwischen Kork einen Querschnitt des Blattes, bringe diesen auf den Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung. Die Drüsenhaare besitzen kurze Stiele und ein- oder zweizellige Köpfchen.

3) Die Drüsenschuppen sind schon mit der Lupe als glänzende, sitzende Kügelchen auf der Blattoberfläche sichtbar.

Folia Sennae.

Arzneibuch. Die Epidermis beider Seiten bestehen aus vieleckigen, geradwandigen Zellen und enthält einzellige, dickwandige Haare. Unter jeder Epidermis liegt eine Schicht von Pallisadenzellen; die Mittelschicht des Mesophylls wird von rundlichen Zellen gebildet.

Präparierung. 1) Man koche einige Blätter etwa 2 Minuten lang in Wasser, falte ein Blatt mehrfach zusammen und mache zwischen Kork feine Quer-

schnitte. Diese bringe man auf den Objektträger, füge einen Tropfen wässerige, concentr. Chloralhydratlösung hinzu und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Auf beiden Seiten der Oberfläche zeigen sich langgestreckte Pallisadenzellen unter der Epidermis. In der Mitte liegt das aus rundlichen Zellen bestehende ziemlich schmale Mesophyll, das auch vereinzelnte Oxalatdrusen enthält. Zuweilen sind auch einzellige Haare sichtbar.

2) Man spanne eines der aufgekochten Blätter über den Zeigefinger der linken Hand und mache von beiden Seiten flache Oberflächenschnitte. Diese betrachte man im Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die beiden Seiten zeigen die aus vieleckigen, gradwandigen Zellen bestehende Epidermis und dickwandige, einzellige Haare mit warziger Membran. Das Lumen der Haare ist gleich ihrer Wandstärke.

Folia Stramonii.

Arzneibuch. Die Oxalatzellen des Blattes führen Drusen.

Präparierung. Man koche einige Stückchen des Blattes etwa 10 Minuten in Wasser, falte ein Blatt mehrfach zusammen und mache Querschnitte, welche man in wässeriger, concentr. Chloralhydratlösung betrachtet

In der Epidermis befinden sich Spaltöffnungen, unter der oberen Epidermis sind die Pallisadenzellen, im Schwammparenchym Oxalatzellen mit Drusen und dunkle Krystallsandzellen sichtbar.

Oder man lege ein paar Stückchen des aufgekochten Blattes in Javellsche Lauge (siehe Folia Nicotianae) und setze einen Tropfen Salzsäure zu. Man lasse nun etwa 10 Minuten stehen, oder so lange, bis die Stückchen vollkommen gebleicht sind. Ein Stückchen bringe man auf den Objektträger, setze einen Tropfen Wasser zu, zerdrücke es zu einem Brei und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung. Es sind die Oxalatzellen mit grossen Drusen sichtbar, auch Spiralgefässe und derbwandige, meist dreizellige, warzige Haare. Diese Oxalatdrusen unterscheiden die Stechapfelblätter von den Blättern der Tollkirsche und des Bilsenkrauts.

Folia Uvae Ursi.

Arzneibuch. Die Epidermis der Oberseite und der Unterseite besteht aus Zellen, welche von oben gesehen, vieleckig und geradwandig erscheinen. Die Spaltöffnungsapparate sind breitoval. Der Mittelnerv enthält in den das Leitbündel oben und unten begleitenden Zellen Einzelkrystalle von Calciumoxalat; im Mesophyll kommen Oxalatkrystalle nicht vor.

Präparierung. 1) Man koche einige Blätter etwa eine Minute lang in Wasser, spanne dann ein Blättchen über den Zeigefinger der linken Hand, und mache von beiden Seiten feine Oberflächschnitte. Diese betrachte man im Wasser bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die Epidermiszellen erscheinen vieleckig und geradwandig. Nur die Epidermis der Unterseite des Blattes zeigt breit ovale Spaltöffungen.

2) Man bringe ein trockenes Blatt zwischen Kork und mache feine Querschnitte mit der Vorsicht den

Mittelnerv zu treffen, welcher auf der Oberseite des Blattes eine Rinne bildet. Die Querschnitte bringe man auf den Objektträger, füge einen Tropfen wässeriger, concentr. Chloralhydratlösung zu, und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die das Leitbündel oben und unten begleitenden Zellen sind kleiner und dickwandiger als die übrigen Parenchymzellen. In ersteren sind die Einzelkrystalle des Calciumoxalats eingelagert.

Fructus Anisi.

Arzneibuch. Die breit-eiförmige Frucht ist mit kurzen, einzelligen Haaren besetzt. Auf dem Querschnitt der Teilfrucht findet man zwischen je 2 Rippen 4 bis 6 kleine Sekretgänge der Fruchtwand.

Präparierung. Man spiesse eine Teilfrucht an eine Nadel und bringe sie aufrecht in ein Schraubstöckchen. Man schneide die obere Hälfte der Frucht ab, und mache dann durch den äussersten Teil der Frucht feine Querschnitte, die man auf dem Objektträger mit einem Tropfen wässeriger, concentr. Chloralhydratlösung zusammenbringt und bei etwa 50facher Vergrösserung betrachtet.

Es werden die warzigen, kurzen, meist hakig gekrümmten und einzelligen Haare sichtbar und zwischen den Rippen liegen die gelben Sekretgänge in der Fruchtwand. Jeder Rippe entspricht eine etwas hervortretende Ecke und in jeder Rippe verlauft ein rundlicher Sklerenchymstrang.

Fructus Cardamomi.

Arzneibuch. Die braunen, runzeligen Samen sind von einem zarten, farblosen Samenmantel bedeckt

und enthalten nur in einer einzigen Zellschicht der Samenschale das stark aromatisch riechende und schmeckende Sekret.

Präparierung. Man nehme die Samen aus dem Fruchtfache heraus, spiesse einen Samen an eine Nadel und bringe ihn aufrecht in ein Schraubstöckchen. Nachdem man einen Teil des Samens quer abgeschnitten, mache man von dem äusseren Teil des Samens feine Querschnitte. Diese bringe man auf dem Objektträger mit einem Tropfen wässeriger, concentr. Chloralhydratlösung zusammen, und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Unter der Epidermis liegt eine Schicht brauner Zellen und unter diesen eine Schicht sehr grosser, dünnwandiger Zellen; diese enthalten das ätherische Öl.

Fructus Colocynthidis.

Arzneibuch. Die Droge besteht nur aus einem grosszelligen, grob getüpfelten, von Luft erfüllten, weissen Gewebe, welches von Leitbündeln durchzogen ist.

Präparierung. Man mache von dem äusseren Teile des weissen Fruchtfleisches feine Querschnitte, bringe diese auf den Objektträger mit einem Tropfen verdünntem Glycerin zusammen und betrachte bei etwa 100-facher Vergrösserung.

Das aus grossen, dünnwandigen, getüpfelten Zellen bestehende Parenchymgewebe ist von Leitbündeln durchzogen. Auch sind grosse Intercellularräume vorhanden.

Fungus Chirurgorum.

Arzneibuch. Die mittlere, lockere Schicht des Fruchtkörpers von Fomes fomentarius besteht nur aus braunen Zellfäden.

Präparierung. Man bringe ein minimales Stückchen des Schwammes auf den Objektträger, füge einige Tropfen Wasser zu und zerreisse es sodann mittels zweier Nadeln zu ganz feinen Fäden, die man bei etwa 100facher Vergrösserung betrachtet.

Die braunen Zellfäden erscheinen als dickwandige Röhren.

Herba Hyoscyami.

Arzneibuch. Die Epidermis ist mit meist zwei- bis vierzelligen, höchstens zehnzelligen, kegelförmigen Haaren und mehrzelligen, drüsigen Köpfchenhaaren besetzt. Das Oxalat ist in den Chlorophyllzellen meist als Einzelkrystall oder Zwillingskrystall, seltener in Form verhältnissmässig einfacher Drusen vorhanden.

Präparierung. Man koche einige Blattstückchen etwa 10 Minuten in Wasser, bringe ein Stückchen auf den Objektträger, setze einen Tropfen wässriger, konzent. Chloralhydratlösung zu, zerdrücke das Stückchen zu einem Brei, den man mittels zweier Nadeln in der Flüssigkeit gleichmässig verteilt. Bei etwa 100facher Vergrösserung werden zahlreiche Haare und Drüsenhaare gesehen.

Um die kleinen, kurz-säulenförmigen Krystalle von Calciumoxalat in den Chlorophyllzellen zu sehen, wendet man etwa 300fache Vergrösserung an. Auch feine Spiraltracheiden, grosse Parenchymzellen und Spaltöffnungen werden sichtbar.

Kamala.

Arzneibuch. Drüsen und Büschelhaare der Epidermis der Frucht von Mallotus philippinensis. Die Drüsen sind unregelmässig kugelig, enthalten zwischen den Wänden ihrer ungefähr 60, strahlig angeordneten,

keulenförmigen Zellen und zwischen diesen und der alle Zellen umhüllenden Cutikula ein rotes Sekret. Bei mikroskopischer Betrachtung dürfen in der Kamala ausser den angegebenen Elementen nur noch mineralische Bestandteile in geringer Menge und Spuren von Gewebeelementen der Frucht der Kamalapflanze sichtbar sein.

Präparierung. Man bringe eine minimale Menge des Pulvers auf den Objektträger, füge einen Tropfen Kalilauge zu und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Es werden die strahlig angeordneten, keulenförmigen Zellen sichtbar, die von der Anhaftungsstelle der Drüse aus divergiren. Die Drüsen begleiten stets dickwandige, einzellige Haare, welche in Büscheln stehen. Die mittleren Haare jedes Büschels sind meist länger als die übrigen. Die mineralischen Beimengungen stellen Splitter, die Gewebeelemente der Frucht hellgelbe Massen dar.

Lichen islandicus.

Arzneibuch. Wässrige Jodlösung färbt, einem Querschnitt des Thallus zugesetzt, dessen Hyphen blau.

Präparierung. Man bringe ein blattartiges Stückchen zwischen Kork und mache durch den Thallus Querschnitte. Diese bringe man auf den Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Auf beiden Seiten befindet sich eine aus kleinen Zellen bestehende dichte Rindenschichte, in der Mitte ein lockeres Gewebe, das aus verflochtenen Pilzfäden (Hyphen) besteht, in welchen die rundlichen, grünen Algenzellen (Gonidien) liegen. Bringt man an den

Rand des Deckgläschens einen Tropfen Jod-Jodkaliumlösung (siehe bei Bulbus Scillae), so färben sich die Rindenschichten und die Hyphen, welche sich an die Rindenschichte anschliessen, blau.

Lignum Guajaci.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung lässt der Querschnitt des Holzes Markstrahlen erkennen, welche 1 Zelle breit und 3 bis 6, meist 4 Zellen hoch sind. Die zwischen den Markstrahlen liegenden Gewebemassen zeigen teilweise mit braunem Harz gefüllte, fast immer einzeln stehende Tracheen, welche meist so breit sind wie der Raum zwischen den Markstrahlen. Ferner bestehen diese Gewebemassen aus tangential laufenden, 1 bis 2 Zellen breiten, unregelmässigen Querbändern von Holzparenchymzellen, in denen teilweise Oxalatkrystalle liegen, und aus dickwandigen Sklerenchymfasern von engem Lumen, welche die Hauptmasse des Holzes bilden.

Präparierung. 1) Man befestige ein Stückchen des Holzes senkrecht zur Längsachse in einem Schraubstöckchen, mache feine Querschnitte, versetze sie auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser und betrachte sie bei etwa 200facher Vergrösserung.

Man sieht die eine Zelle breite Markstrahlen und grosse Tracheen, welche oft den ganzen Raum zwischen den Markstrahlen einnehmen, und teilweise mit braunem Harz gefüllt sind.

2) Um das Holz leichter schneidbar zu machen, koche man dünne Stückchen des Holzes längere Zeit, etwa eine halbe Stunde lang mit Kalilauge, und mache dann feine Querschnitte, die man im Wasser bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Man sieht nun die grossen Tracheen ohne Harz, weil dieses von der Kalilauge gelöst wurde, die eine Zelle breite Markstrahlen und die tangential verlaufenden Holzparenchymzellen, und in diesen teilweise Oxalatkrystalle. Die Hauptmasse des Holzes wird von stark verdickten, cylindrischen Holzfasern gebildet.

3) Die Höhe der Markstrahlen bestimmt man, indem man ein Stückchen des in Kalilauge gekochten Holzes so in ein Schraubstöckchen befestigt, dass die Längsachse horizontal liegt und feine tangentiale Längsschnitte (senkrecht auf die Markstrahlen) macht. Diese betrachte man im Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung.

Zwischen den stark verdickten Holzfasern liegen die dunkeln, 3 bis 6, meist 4 Zellen hohen Markstrahlen.

Lignum Quassiae.

Arzneibuch. Der Querschnitt des hellgelblichen Holzes von Picrasma excelsa zeigt Markstrahlen, welche 2 bis 5 Zellen breit und meist 10 bis 25 Zellen hoch sind. Sie werden durch Brücken von gewöhnlich 2 bis 5 Tangentialreihen von Holzparenchymzellen verbunden, welche bisweilen grosse Einzelkrystalle von Oxalat enthalten. Den Holzparenchymzellen angelagert sieht man einzeln oder in Gruppen von 2 bis 5 liegende Tracheen; der übrige Raum des Querschnittes wird von den querdurchschnittenen, wenig verdickten Sklerenchymfasern eingenommen. Diese sind in grösstem Teil ihrer Länge gleich weit und endigen in eine Spitze.

Die Markstrahlen des dem Picrasma-Holze sehr ähnlich gebauten, ebenfalls hellgelblichen Holzes von

Quassia amara sind nur 1, höchstens 2 Zellen breit, und 5 bis 20 Zellen hoch. Oxalatkrystalle fehlen diesem Holze.

Präparierung. 1) Man befestige ein kleines Stückchen des Holzes von Picrasma excelsa (Jamaikaholzes) so in einem Schraubstöckchen, dass die Faser des Holzes senkrecht laufen und mache feine Querschnitte, die man in Wasser bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Es zeigen sich 2 bis 5 Zellen breite Markstrahlen, die stark getüpfelt sind, und zwischen diesen 2 bis 5 Tangentialreihen von Holzparenchymzellen, die sich durch ihre relative Grösse und dünne Zellwandung auszeichnen, und in welchem sich zum grossen Teil grosse Einzelkrystalle von Oxalat befinden. Diesen angelagert liegen die Tracheen, einzeln oder in Gruppen von 2 bis 5 in Form grosser Löcher. Die Hauptmasse des Holzes machen die wenig verdickten Sklerenchymfasern aus.

2) Man suche in dem Jamaikaholze mit der Lupe Stückchen, welche Markstrahlen zeigen; letztere verlaufen quer zur Faserung des Holzes. Ein solches Stückchen spanne man in ein Schraubstöckchen so ein, dass die Faser des Holzes horizontal liegen, und mache tangentiale Längsschnitte (senkrecht auf die Markstrahlen). Diese betrachte man in Wasser bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Markstrahlen erscheinen linsenförmig, 2 bis 5 Zellen breit und meist 10 bis 25 Zellen hoch. Die Sklerenchymfasern sind im grössten Teil ihrer Länge gleich weit, und endigen beiderseits in Spitzen. In

den Holzparenchymzellen finden sich Einzelkrystalle von Oxalat.

3) Man mache aus einem Stückchen des Holzes von Quassia amara (Surinam-Holz) auf gleiche Weise wie bei Nr. 2 angegeben, tangentiale Längsschnitte, und betrachte sie in Wasser bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Markstrahlen sind meist nur 1 Zelle breit, und weniger hoch, als beim Jamaikaholze. Auch sind in den Holzparenchymzellen keine Oxalatkrystalle vorhanden.

Lignum Sassafras.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung des Querschnittes findet man die Markstrahlen 1 bis 4 Zellen breit. In dem Gewebe zwischen den Markstrahlen liegen Sekretbehälter von der Breite kleiner Tracheen, mit verkorkten Wänden und farblosen Sekret. Die Tracheen sind mit rundlich behöften, spaltenförmigen Tüpfeln versehen. Die Sklerenchymfasern des Holzes besitzen nur mässig verdickte, sehr wenig und zart getüpfelte Wände.

Präparierung. 1) Man schneide ein Stückchen des Holzes quer durch, befeuchte die glatte Schnittfläche mit einem Tropfen Wasser, und mache, nachdem das Wasser eingesogen ist, feine Querschnitte. Diese betrachte man in Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung.

Es sind die 1 bis 4 Zellen breite Markstrahlen sichtbar, und zwischen diesen liegen die Sekretzellen und Tracheen. Während die Wände der ersteren verkorkt sind, sind die der letzteren mit Hoftüpfeln ver-

sehen. Die Sekretzellen enthalten ein schwer sichtbares, farbloses Sekret, die Tracheen des Kernholzes sind oft mit einer braunlichen Masse gefüllt.

2) Um die Tüpfelung der Tracheen zu sehen, mache man feine Längsschnitte, und betrachte sie in Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung.

Man sieht die rundlichen, behöften, spaltenförmigen Tüpfeln der Tracheen. Die Sklerenchymfasern sind schwach verdickt, die Sekretzellen erscheinen oval.

Lycopodium.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man, dass es aus nahezu gleich grossen Körnern besteht, welche von 3 ziemlich flachen und 1 gewölbten Fläche begrenzt werden. Neben diesen Körnern dürfen sich im Bärlappsamen Bruchstücke von Stengeln und Blättern nur in sehr geringer Menge zeigen.

Präparierung. Man bringe eine minimale Menge des Pulvers auf den Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu, und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die Wölbung der einen Fläche erkennt man am besten, wenn man während der Betrachtung das Deckgläschen hin- und herschiebt.

Mel.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung sind im Honig stets Zuckerkrystalle, und meistens Pollenkörner zu erkennen.

Präparierung. Man bringe einen kleinen Tropfen Honig auf den Objektträger, lege ein Deckgläschen auf und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die Zuckerkrystalle erscheinen als nadelförmige Krystalle. Die Pollenkörner zeigen die charakteristische Gestalt ihrer Herkunft.

Opium.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung soll das Opium weder ganze oder verquollene Stärkekörner, noch Gewebeelemente erkennen lassen, mit Ausnahme sehr kleiner Mengen von Epidermiszellen der unreifen Mohnfrucht. Im Pulver dürfen ausserdem nur so kleine Mengen von Gewebeelementen des Mohnblattes vorhanden sein, wie sie durch das Mitpulvern des Mohnblattes, welches den Kuchen umhüllt, bedingt sind.

Präparierung. Man bringe eine kleine Menge Opiumpulver auf ein Filter, und extrahiere dieselbe, indem man mehrmals Wasser aufgiesst.

1) Eine minimale Menge des ausgezogenen Pulvers bringe man auf den Objektträger, setze einen Tropfen wässeriger, konzentrierter Chloralhydratlösung zu, und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die Gewebeelemente der Mohnfrucht erkennt man an den polyedrischen, zuweilen rundlichen Zellen mit dicken Wänden. Dünne flache Zellpartien gehören den Mohnblättern an, und zwar besteht die obere Epidermis aus dünnwandigen, polygonalen Zellen, die untere aus Zellen mit etwas gebogenen Wänden und länglichen Spaltöffnungen. Etwa vorhandene Stärkekörner zeigen die charakteristische Gestalt.

2) Man lasse zu obigem Präparate einen Tropfen Jod-Jodkaliumlösung (siehe bei Bulbus Scillae) zutreten, indem man denselben an den Rand des Deckgläschens

bringt. Vorhandene Stärkekörner färben sich blauschwarz.

Radix Althaeae.

Arzneibuch. In dem Holz und der Rinde, welche stärkereich sind, liegen in Tangentialreihen angeordnete Gruppen von Sklerenchymfasern, ferner Oxalat- und Schleimzellen. Die Schleimmassen bilden Schichten der Zellwand.

Präparierung. 1) Man spanne ein Stückchen der Wurzel aufrecht in ein Schraubstöckcken, und mache feine Querschnitte mit der Vorsicht, dass die schon mit blossem Auge wahrnehmbare Cambiallinie in den Schnitt fällt Diese Querschnitte bringe man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammen, und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Rinde und Holz sind mit Stärkekörnern angefüllt, und erscheinen dunkel. Sie sind durch ein bis acht Schichten starkes Kambium mit regelmässig angeordneten Zellen von einander getrennt. Die Schleimzellen und Tracheen bilden hellere, grössere Zellen. Erstere stehen meist vereinzelt in der Rinde und im Holz, letztere zu mehreren beisamen im Holz; auch besitzen die Tracheen dicke, gelbliche Wände.

Um die Oxalatdrusen zu sehen, bringe man an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen Kalilauge, welche die Stärke verkleistert, und dadurch das Präparat durchsichtiger macht. Man wende etwa 300fache Vergrösserung an. Die Oxalatdrusen finden sich in der Rinde und im Holz. In der Rinde sind Tangentialreihen der Sklerenchymfasern sichtbar.

2) Man mache, wie oben angegeben, feine Querschnitte, bringe sie auf dem Objektträger mit einigen

Tropfen weingeistigen, konzentr. Phloroglucinlösung zusammen, trockne ein, indem man das Objektglas einige Male vorsichtig in einiger Entfernung über eine Spiritusflamme zieht, und setze dann einen Tropfen Salzsäure zu. Bei etwa 200facher Vergrösserung erscheinen die Wände der Tracheen und die Sklerenchymfasern intensiv ziegelrot gefärbt. Im Holze finden sich keine Sklerenchymbündel.

Radix Angelicae.

Arzneibuch. Die Wurzelrinde zeigt auf dem Querschnitte radiale Reihen ansehnlicher, intercellularer Sekretbehälter, welche ein aromatisch riechendes und schmeckendes Sekret enthalten.

Präparierung. Man befestige ein Stückchen der Wurzel aufrecht in einem Schraubstöckchen, schneide dasselbe quer durch, befeuchte die glatte Schnittfläche mit Wasser und mache dann von dem äusseren Teil der Wurzel feine Querschnitte. Diese bringe man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammen, und betrachte sie bei etwa 100facher Vergrösserung.

In der Rinde zeigen sich ansehnliche, dunkle, runde Sekretbehälter mit gelbrötlichem Inhalte. Die Wände derselben werden von einem Kreis dunkelgefärbter Zellen gebildet. Die Sekretgänge sind daher schizogen. Die radiale Stellung der Sekretbehälter ist nur bei jungen Wurzeln bemerkbar.

Radix Colombo.

Arzneibuch. Das Gewebe der Droge besteht der Hauptsache nach aus Parenchymzellen, in denen excentrisch geschichtete Stärkekörner von höchstens 0,09 mm Länge liegen. Zwischen den Parenchymzellen

der Rinde treten vereinzelnte verholzte Sklerenchymzellen auf, welche zum Teil Oxalatkrystalle enthalten. Im Querschnitte des Holzes der Wurzel bilden gelbe Stränge von kurzgliedrigen Netzfasertracheen unregelmässige, von Parenchym unterbrochene Radialreihen.

Präparierung. 1) Man befestige ein Stückchen der Wurzel, an welchem sich aussen der graubraune Kork befindet, aufrecht in ein Schraubstöckchen und mache feine Querschnitte durch den äusseren Teil der Droge, den Kork mit einschliessend. Diese Schnitte bringe man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammen und betrachte zuerst bei 50facher, dann 200facher Vergrösserung.

Bei schwacher Vergrösserung findet sich in dem farblosen oder schwach gelbem Parenchym in Reihen gestellte gelbe Tracheen, bei stärkerer Vergrösserung mehr unter der Korkschicht vereinzelnte, gelbe, verholzte Sklerenchymzellen.

Man bringe an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen Kalilauge, wodurch die Stärkekörner verkleistert, die Sklerenchymzellen und Tracheen rotbraun gefärbt werden. In den Sklerenchymzellen finden sich zum Teil Oxalatkrystalle.

2) Beim Behandeln der Querschnitte mit Wasser wird ein Teil der Stärkekörner aus den Parenchymzellen herausgeschwemmt. Diese freien Stärkekörner werden zum Messen ihrer Länge benützt.

3) Um die kurzen Glieder der Tracheen zu sehen, mache man von dem Holze radiale Längsschnitte. Zu diesem Zwecke schneide man von dem Holze der Wurzel so viel ab, bis mit der Lupe gelbe Tracheenreihen sichtbar werden, und mache dann feine Längs-

schnitte in der Richtung der Markstrahlen. Diese betrachte man in Wasser bei etwa 150facher Vergrösserung.

Die gelben Netzfasertracheen erscheinen zwischen dem farblosen Parenchym kurzgliedrig.

Radix Gentianae.

Arzneibuch. Das Gewebe der Droge ist frei von Sklerenchym, enthält nur äusserst kleine Oxalatkrystalle und nur selten vereinzelte Stärkekörnchen. Das Holz der Wurzel zeichnet sich dadurch aus, dass es neben den Netzfasertracheen auch Siebröhren enthält.

Präparierung. Um die Netzfasertracheen und Siebröhren in dem Holze zu sehen, isoliere man selbe, indem man von der Wurzel die Rinde abschneidet, und das Holz in dünne Späne spaltet, welche man etwa 2 Minuten mit konzentrierter Salpetersäure und einigen Körnchen Kaliumchlorat kocht. Man schütte sodann die Säure samt den Holzstückchen in Wasser, spüle eines derselben mit Wasser ab, bringe es auf den Objektträger, setze einen Tropfen Wasser zu, und zerdrücke das Stückchen zu einem Brei, den man bei 200facher Vergrösserung betrachtet.

Es zeigen sich Parenchymzellen, Netzfasertracheen und Spiraltracheen. Bei stärkerer, etwa 300facher Vergrösserung finden sich zuweilen vereinzelnt Siebröhren. Diese stellen breite, zartwandige Zellen dar mit schwärzlichem Inhalt; zuweilen sind die Siebplatten sichtbar.

2) Man befestige ein Stückchen der Wurzel in einem Schraubstöckchen und mache feine Querschnitte, die man auf den Objektträger mit einem Tropfen

Wasser zusammen bringt, und bei etwa 300facher Vergrösserung betrachtet. Nur in seltenen Fällen werden in dem Parenchym Oxalatkrystalle sichtbar.

Man lasse an den Rand des Deckgläschens einen Tröpfen Jod-Jodkaliumlösung (siehe bei Bulbus Scillae) treten. Es sollen sich nur sehr vereinzelte, blau gefärbte Stärkekörner zeigen. Meistens sind keine Stärkekörner vorhanden.

Radix Ipecacuanhae.

Arzneibuch. Die innen weissliche Rinde ist von einer braunen Korkschicht bedeckt und besteht ausser den Siebröhren, nur aus Parenchymzellen, welche meist zusammengesetzte Stärkekörner und Bündel von nadelförmigen Oxalatkrystallen enthalten. Das harte, hellgelbe Holz besteht allein aus den in der Längsrichtung der Wurzel gestreckten, dickwandigen, verholzten Ersatzfasern mit schräg gestellten, spaltenförmigen Tüpfeln und aus Tracheen, deren Glieder den Ersatzfasern ähnlich, jedoch behöft betüpfelt und meist durch runde, seitlich und den Enden genähert liegende Löcher verbunden sind.

Der Durchmesser der grössten Einzelkörner der Stärke soll 0,012 mm nicht überschreiten.

Präparierung. 1) Man lege einige Stückchen der Wurzel etwa 6 Stunden in Wasser, spanne dann ein Stückchen aufrecht in ein Schraubstöckchen, und mache von dem äussersten Teil der Wurzel feine Querschnitte, die man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammenbringt, und bei etwa 150-facher Vergrösserung betrachtet.

Die Parenchymzellen sind dicht mit Stärkekörnern besetzt; in einigen stärkefreien Zellen befinden sich Büscheln von nadelförmigen Oxalatkrystallen (Raphiden).

Beim Behandeln der Querschnitte mit Wasser wird ein Teil der Stärkekörner aus den Zellen herausgeschwemmt und liegen frei. Dieselben sind meist zu mehreren verbunden. Bei 300facher Vergrösserung messe man die grössten Einzelkörner.

2) Um die Ersatzfasern und Tracheen des Holzes zu sehen, isoliere man diese, indem man von der eingeweichten Wurzel die Rinde entfernt, das cylindrische Holz in etwa 3 mm lange Stückchen schneidet, und letztere mit konzentr. Salpetersäure und einigen Körnchen Kaliumchlorat etwa 5 Minuten oder so lange kocht, bis das Holz zu zerfallen beginnt. Man giesse sodann die Säure samt den Holzstückchen in Wasser, spüle eines derselben mit Wasser ab, bringe es auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammen, zerdrücke es zu Brei und betrachte es bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die Ersatzfasern zeigen sich dickfaserig, an beiden Enden zugespitzt, mit schräg gestellten Tüpfeln versehen. Die Tracheen erscheinen an beiden Enden stumpf, behöft betüpfelt und gegen die Enden zu mit runden Löchern versehen.

Radix Levistici.

Arzneibuch. Die Wurzeln sind mit rötlich gelben Korke bedeckt und besitzen in der weisslichen Rinde 0,04 bis 0,16 mm weite intercellulare Sekretgänge, welche ein aromatisches Sekret enthalten.

Präparierung. Man koche ein Stückchen der Wurzel in Wasser auf, entferne die weissliche Rinde

vom Holze, bringe erstere zwischen Kork und mache feine Querschnitte. Diese bringe man auf einem Objektträger mit einem Tropfen wässriger, konzentr. Chloralhydratlösung zusammen und betrachte bei etwa 100-facher Vergrösserung.

Aussen zeigen sich mehrere Reihen flacher Zellen, welche dem Korke angehören, dann folgt Parenchymgewebe, in welchem Intercellularräume und die gelbbraunen Sekretgänge vorhanden sind. Letztere sind von einem geschlossenen Kreise dunkler Zellen umgeben; sie sind daher schizogen.

Die Weite der Sekretgänge messe man bei etwa 300facher Vergrösserung.

Radix Pimpinellae.

Arzneibuch. Die Rinde ist nach aussen zu grosslückig und lässt anf ihrer Querschnittfläche Radialreihen braungelber, intercellularer Sekretbehälter erkennen.

Präparierung. Man koche ein Stückchen der Wurzel in Wasser auf, entferne die Rinde vom Holze, bringe erstere zwischen Kork, und mache feine Querschnitte. Diese bringe man auf dem Objektträger mit einem Tropfen wässeriger, konzentr. Chloralhydratlösung zusammen, und betrachte bei etwa 150facher Vergrösserung.

Die Rinde besitzt aussen Intercellularräume, nach innen zu radiale Reihen braungelber Sekretgänge. Diese sind von einem geschlossenen Kreise von Zellen umgeben, was ihre schizogene Entstehung anzeigt.

Radix Rhei.

Arzneibuch. Charakteristisch für den Rhabarber ist die grosse Zahl der in der Markregion auftretenden,

kleinen, offenen Leitbündeln, welche ein ringförmiges Cambium, einen strahligen Bau und innen liegende Siebröhren besitzen.

In dem tief orangegelben Rhabarberpulver soll man nur die Stücke der Fasertracheen, die Reste von Parenchymzellen und Siebröhren, die bis 0,1 mm grossen Krystalldrusen und die 0,003 bis 0,018 mm grossen, rundlichen Stärkekörnchen der Droge erkennen können.

Präparierung. 1) Man suche mittels einer schwachen Lupe in der Markregion rundliche Gebilde, in welchen dunkle Linien radial verlaufen (Maserkreise) und mache durch diese Querschnitte, die man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammenbringt, und bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Die radial verlaufenden Linien stellen die meist verbogenen Markstrahlen dar, das Cambium ist nur sehr schwer sichtbar. Im Innern befinden sich die Siebröhren, ausserdem befinden sich im Parenchymgewebe Tracheen und Kalkoxalatdrusen.

2) Man bringe eine minimale Menge des Pulvers auf den Objektträger, füge einen Tropfen Wasser zu, und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Es zeigen sich Stärkekörner, dann Oxalatdrusen, Stücke von Netzfasertracheen und Reste von Parenchymzellen.

Man messe die Grösse der Stärkekörner und der Oxalatdrusen.

Radix Sarsaparillae.

Arzneibuch. Der Querschnitt der Wurzel zeigt eine braune Endodermis, welche von einem rein

weissen Rindenparenchym umgeben ist; die Stärkehörner des Parenchyms zind unverquollen.

Präparierung. Man spanne ein Stückchen der Wurzel aufrecht in ein Schraubstöckchen, und mache durch die Rinde und einen Teil des Holzes feine Querschnitte. Diese bringe man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Wasser zusammen und betrachte sie bei etwa 200facher Vergrösserung.

Die Rinde besteht aus rundlichen Parenchymzellen, die dicht mit Stärkekörnern gefüllt sind; auf diese folgt eine dunkle, gelbbraune Zellreihe, deren Wände in verschiedener Weise verdickt sind und die Endodermis darstellt, dann folgen starke, verholzte Holzzellen mit den Tracheen.

Die aus den Parenchymzellen der Rinde herausgeschwemmten Stärkekörner zeigen sich, wenn sie unverquollen sind, zu mehreren verbunden. Wenn sie verquollen sind, so bilden sie vereinzelte, formlose Massen.

Radix Senegae.

Arzneibuch. Einzelne Wurzeln jeder Pflanze sind zickzackförmig gebogen und zeigen dann an der Innenseite jeder Biegung eine kielförmige Erhebung der Rinde, an der Aussenseite, nach Abschälen der Rinde, eine Abflachung oder Spaltung des gelben Holzes. Die Tracheen der stärkefreien Wurzel sind kurzgliedrig, mit kreisförmig durchbrochenen Zwischenwänden und schräg gestellten, spaltenförmigen, behöften Tüpfeln.

Präparierung. 1) Nicht alle Wurzeln besitzen an der Innenseite einen Kiel, und diese zeigen im Querschnitte einen runden Holzkörper. Besitzen sie einen Kiel, so zeigt das Holz auf der dem Kiele ent-

gegengetetzten Seite auf dem Querschnitte eine Einkerbung oder Spaltung. Um dieses deutlich zu sehen, so mache man von den Stellen, wo die Wurzel gebogen ist, feine Querschnitte, bringe diese auf dem Objektträger mit weingeistiger konzentr. Phloroglucinlösung zusammen und trockene ein, indem man das Objektglas einige Male langsam in einer gewissen Entfernung über eine Spiritusflamme zieht, worauf man einen Tropfen Salzsäure zufügt. Das Holz erscheint nun ziegelrot, und bei etwa 50facher Vergrösserung ist die Abflachung oder Einkerbung desselben sichtbar.

2) Zur Untersuchung der Tracheen, isoliere man diese, indem man eine Wurzel im Wasser aufkocht, die Rinde entfernt, das Holz in etwa 3 mm lange Stückchen schneidet, und diese mit konzentr. Salpetersäure und einigen Körnchen Kaliumchlorat so lange (etwa 2 Minuten lang) kocht, bis das Holz zu zerfallen beginnt. Man schütte dann die Säure samt den Holzstükchen in Wasser, spüle ein Stückchen mit Wasser ab, bringe es auf einem Objektträger mit Wasser zusammen, zerdrücke, zerreisse es mittels zweier Nadeln zu feinen Fasern, und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Es zeigen sich an beiden Enden stumpfe, kurzgliedrige Röhren, deren Querwände meist schief stehen, und mit kreisförmigen Löchern versehen sind. Bei etwa 300facher Vergrösserung und schiefer Beleuchtung sind die schräg gestellten, spaltenförmigen, behöften Tüpfel der Tracheen sichtbar. Die Höfe sind etwas kleiner, als die Tüpfel, so dass letztere auf beiden Seiten über die Höfe hinausragen.

Radix Valerianae.

Arzneibuch. Die ungefähr 2 mm dicken Wurzeln besitzen noch die stärkehaltige, primäre Rinde. Ihre verkorkte, einschichtige Hypodermis enthält allein das gewürzhaft riechende Sekret der Droge.

Präparierung. Man lege etwa 2 mm dicke Wurzeln einige Stunden in Wasser, befestige dann eine Wurzel aufrecht in ein Schraubstöckchen, und mache durch die äusserste Schicht der Wurzel feine Querschnitte, die man im Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung betrachtet.

Unter der kleinzelligen Epidermis zeigt sich eine Reihe grosser, verkorkter Zellen, die Hypodermis, in welcher sich Tropfen ätherischen Öles befinden. Auf diese folgen die Parenchymzellen der Rinde, welche dicht mit Stärkekörnern gefüllt sind.

Rhizoma Calami.

Arzneibuch. Der Querschnitt lässt bei mikroskopischer Betrachtung die einschichtigen, aus stärkehaltigen Parenchymzellen bestehenden Gewebeplatten, welche die grossen Luftlücken umgeben, als ein Maschennetz erkennen, in dessen Knotenpunkte die verkorkten, ein farbloses Sekret enthaltenden Sekretzellen liegen.

Präparierung. Man schneide ein Rhizoma quer durch und suche mit der Lupe Stellen, welche nadelstichartig durchlöchert erscheinen. Von diesen Stellen mache man feine Querschnitte und betrachte sie im Wasser bei etwa 200facher Vergrösserung.

Das Parenchymgewebe besitzt so grosse farblose Luftlücken, dass sich zwischen letzteren nur eine Zell-

reihe breite Gewebeplatten befinden. Da, wo sich die Gewebeplatten kreuzen, befindet sich eine etwas grössere Sekretzelle, welche ätherisches Öl enthält. Letztere erscheinen hell, während die Parenchymzellen wegen ihres Stärkgehalts dunkel sind.

Rhizoma Galangae.

Arzneibuch. Auf dem Querschnitte der dicksten Teile der Rhizomstücke erkennt man eine dicke, von zahlreichen, zerstreut stehenden Leitbündeln durchzogene Rinde, welche aussen mit der Epidermis abschliesst. Die Rinde umschliesst einen zentralen Leitbündelzylinder, in welchem die Bündel dicht gedrängt stehen. Die Stärkekörner des Galgants sind keulenförmig, ihr Kern liegt im dickeren Ende.

Präparierung. Man befestige einen dickeren Teil des Rhizoms aufrecht in ein Schraubstöckchen, schneide ein Stück quer ab, und befeuchte die glatte Schnittfläche mit Wasser. Mit der Lupe erkennt man im Innern den braunen Leitbündelzylinder, der durch die dunkle Endodermis von der Rinde getrennt ist. In der Rinde sind zerstreute Leitbündel, im zentralen Zylinder gedrängt stehende, sichtbar.

1) Man mache von dem äussersten Teil des Rhizoms feine Querschnitte, bringe sie auf dem Objektträger mit Kalilauge zusammen, und betrachte bei 200facher Vergrösserung.

Die Epidermis zeigt sich als eine einfache, starkverdickte Zellreihe. Unter derselben stehen zahlreiche Leitbündel zerstreut.

2) Man mache durch den zentralen Leitbündelzylinder Querschnitte und betrachte sie im Wasser bei etwa 100facher Vergrösserung.

Es zeigen sich die Leitbündel dicht gedrängt. Jedes Leitbündel ist von einer Faserscheide umgeben, und enthält im Innern eine Anzahl weiter Zellen.

3) Man schneide das Rhizom quer durch, und schabe von der Schnittfläche etwas auf den Objektträger. Das Pulver verteile man im Wasser und betrachte es bei etwa 300facher Vergrösserung.

Es zeigen sich keulenförmige Stärkekörner, deren Kern am dickeren Ende liegt.

Rhizoma Hydrastis.

Arzneibuch. Bei mikroskopischer Betrachtung lässt der Querschnitt des Rhizoms eine nicht sehr dicke Korkschicht erkennen. Die Hauptmasse des Rhizoms wird von Parenchymzellen gebildet, welche mit 0,003 bis 0,02 mm grossen Stärkekörnen gefüllt sind. Um ein grosses Mark geordnet liegen 10 bis 20, meist 14 Leitbündel, deren Holzteil Tüpfeltracheen und kurze Sklerenchymfasern mit schräg gestellten Spaltentüpfeln enthält.

Legt man einen dünnen Querschnitt des Rhizoms in einen Tropfen Salpetersäure, so entstehen in dem Gewebe sofort sehr zahlreiche, gelbe, nadelförmige Krystalle, welche sich mit dem Mikroskope leicht erkennen lassen.

Präparierung. 1) Man lege einige Rhizome 5 Stunden lang in Wasser, schneide dann ein Rhizom quer durch.

Es zeigt sich eine dünne Korkschicht, breite Markstrahlen und im Zentrum ein grosses Mark.

Man mache von dem äussersten Teil des Rhizoms feine Querschnitte und betrachte diese im Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die nicht sehr dicke Korkschicht besteht aus wenigen Reihen brauner, tafelförmiger Zellen; auf diese folgen die Parenchymzellen der Rinde, die dicht mit Stärkekörnern gefüllt sind.

Beim Behandeln der Querschnitte mit Wasser wird eine Menge von Stärkekörnern aus den Zellen herausgeschwemmt. Die Grösse dieser isolierten Stärkekörner messe man.

2) Um die Tracheen und Sklerenchymfasern zu untersuchen, schneide man von dem eingeweichten Rhizom so viel der Länge nach ab, bis nahe beim Mark ein weissliches Maschennetz sichtbar wird. Von dieser Stelle aus mache man Längsschnitte, bringe diese auf dem Objektträger mit Kalilauge zusammen und betrachte sie bei etwa 300facher Vergrösserung. Die einen Längsschnitte zeigen Tracheen, die anderen Sklerenchymfasern.

Die Tracheen sind kurz gegliedert und besitzen Tüpfel. Die Sklerenchymfasern sind starkwandig und mit schräggestellten Spaltentüpfeln versehen.

3) Man mache von dem trockenen Rhizom Querschnitte, bringe diese auf dem Objektträger mit einem Tropfen konzentrierter Salpetersäure zusammen, lege ein Deckgläschen auf und betrachte sie bei etwa 200facher Vergrösserung.

Es zeigen sich nadelförmige, meist sternförmig gruppierte, gelbe Krystalle von Berberinnitrat.

Rhizoma Iridis.

Arzneibuch. Das stärkereiche Parenchym enthält verkorkte Oxalatzellen, in denen meist nur ein bis 0,25 mm langer, prismatischer Krystall, in Schleim

eingebettet, liegt. Sklerenchymelemente fehlen dem Rhizom.

Präparierung. 1) Man schneide von dem trockenen Rhizom der Längsrichtung nach ein Stück ab, und mache dann feine Längsschnitte, die man auf dem Objektträger mit Wasser zusammenbringt und bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Die Parenchymzellen zeigen sich dicht mit Stärkekörnern besetzt.

Man bringe nun an den Rand des Deckgläschens einen Tropfen Kalilauge, welche die Stärkekörner verkleistert.

Es werden die langen, prismatischen Krystalle sichtbar.

2) Man schabe von dem in der Längsrichtung geschnittenen Rhizom etwas auf den Objektträger, verteile dieses in einen Tropfen Kalilauge.

Es werden dadurch die prismatischen Krystalle isoliert und können selbe gemessen werden.

Rhizoma Veratri.

Arzneibuch. Die weissliche Querschnittfläche der Droge zeigt aussen eine dünne, schwarze Parenchymschicht und darunter die bis zur bräunlichen, verkorkten, einschichtigen Zylinderscheide reichende, 2 bis 3 mm dicke, von Leitbündeln durchzogene Rinde. In der Peripherie des Leidbündelzylinders liegen zahlreiche, gröstenteils konzentrische und unregelmässig gekrümmte Leitbündel.

Präparierung. Man schneide ein Rhizom quer durch, und suche auf der glatten Schnittfläche mittels einer Lupe die bräunliche Zylinderscheide (Endodermis), welche den Leitbündelzylinder von der Rinde trennt.

Man mache nun durch den äusseren Teil sowie durch die Zylinderscheide und den äusseren Teil des Leitbündelzylinders feine Querschnitte, bringe dieselbe auf dem Objektträger mit Kalilauge zusammen, welche die Stärkekörner verkleistert, und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Unter der schwarzen äusseren Parenchymschicht liegt das von Leitbündeln durchzogene Rindenparenchym, worauf eine Reihe bräunlicher, einseitig schwach verdickter Zellen, die Zylinderscheide, folgt. Innerhalb derselben liegen meist konzentrisch gebaute Leitbündel. Den konzentrischen Bau erkennt man daran, dass die grossen, dickwandigen Zellen des Holzteiles die kleinen, dünnwandigen Zellen des Siebteiles umgeben.

Macht man einen genau quer geführten Schnitt durch das Rhizom, so sind die Leitbündel nicht quer, sondern schief durchschnitten, weil sie einen unregelmässig gekrümmten Verlauf besitzen.

Rhizoma Zedoariae.

Arzneibuch. Das Parenchym enthält grosse flache, exzentrisch geschichtete Stärkekörner.

Präparierung. Man schneide ein Rhizom quer durch, schabe dann vom inneren Teil etwas auf den Objektträger, füge einen Tropfen sehr verdünnter, schwach weingelber Jod-Jodkaliumlösung (siehe bei Bulbus Scillae) hinzu und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Die blau gefärbten Stärkekörner zeigen einen eiförmigen Umfang mit vorgezogenem Ende. Der Kern befindet sich am dünneren Ende des Stärkekorns, welches besonders am breiteren Teil Schichtung zeigt.

Rhizoma Zingiberis.

Arzneibuch. Die hellbräunlichen Sekretzellen sind im Parenchym des Rhizoms gleichmässig verteilt.

Präparierung. Man schneide ein Rhizom quer durch, mache dann feine Querschnitte oder Längsschnitte, welche man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Kalilauge zusammenbringt, wodurch die Stärkekörner verkleistert werden und betrachte bei 200facher Vergrösserung.

Im Parenchym sind die hellbräunlichen Sekretzellen sichtbar, in welchen sich Tröpfchen ätherischen Öls befinden.

Secale cornutum.

Arzneibuch. Die Droge besteht aus einem gleichartigen, parenchymartigen Gewebe, welches bei mikroskopischer Betrachtung bis auf die violett gefärbte Rindenschicht farblos ist.

Präparierung: Man befestige ein Stückchen des Mutterkornes aufrecht in ein Schraubstöckchen, schneide ein Teil quer ab, und mache dann von dem äussersten Teile feine Querschnitte, die man auf dem Objekträger mit einem Tropfen wässeriger, konzentrierter Choralhydratlösung zusammenbringt und bei etwa 300facher Vergrösserung betrachtet.

Die Rindenschicht erscheint violett gefärbt, die parenchymartigen Zellen des Gewebes sind zuerst mit Fetttröpfchen gefüllt, die aber alsbald verschwinden, da sie von der Chloralhydratlösung aufgenommen werden.

Semen Colchici.

Arzneibuch. Die dünne, braune, aus zusammengefallenen Zellen bestehende Samenschale schliesst das

graue, aus dickwandigen, mit kreisförmigen Tüpfeln versehenen, Fett führenden Zellen zusammengesetzte Endosperm und den 0,5 mm langen Keimling ein.

Präparierung. Man spiesse einen Samen an eine Nadel und befestige ihn in einem Schraubstöckchen. Nachdem man einen Teil quer abgeschnitten, mache man durch die äusseren Teile des Samens feine Querschnitte, die man auf dem Objektträger mit einem Tropfen wässeriger, konzentrierter Choralhydratlösung zusammenbringt und bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Die braunen Zellen der Samenschale erscheinen da, wo sie an das Endosperm anschliessen, zusammengedrückt und tangential gestreckt. Die grauen Zellen des Endosperms sind dickwandig, mit Öltröpfchen gefüllt, die Wände der Zellen besitzen kreisförmige Tüpfel. Nach einiger Zeit verschwinden die Öltröpfchen, weil sie von der Choralhydratlösung aufgenommen werden. Der kleine Keimling liegt im Endosperm schief exzentrisch, der Samenschale genähert. Seine Zellen sind klein und dünnwandig.

Semen Erucae.

Arzneibuch. Der Querschnitt der Samenschale lässt bei mikroskopischer Betrachtung eine aus Schleimzellen bestehende Epidermis erkennen; unter diesen liegen zwei Schichten von Zellen, deren Wände in den Ecken collenchymatisch verdickt sind.

Präparierung. Man spiesse einen Samen an eine Nadel, und befestige ihn in einem Schraubstöckchen. Man schneide einen Teil quer ab und mache von dem äussersten Teil des Samens sehr feine

Querschnitte, die man auf dem Objektträger mit wässeriger, konzentrierter Chloralhydratlösung zusammenbringt und bei etwa 300facher Vergrösserung betrachtet.

Die Epidermis besteht aus einer Schichte grosser Schleimzellen, darunter liegen 2 Reihen von Zellen, deren Ecken hauptsächlich stark verdickt sind.

Semen Foenugraeci.

Arzneibuch. Die körnigrauhe Samenschale umschliesst das glasige, aus Schleimzellen bestehende Endosperm, in welchem der gelbe Keimling des stärkefreien Samens liegt.

Präparierung. Man befestige einen Samen aufrecht in einem Schraubstöckchen, schneide ein Stückchen quer ab, und mache von dem äussersten Teil des Samens feine Querschnitte, welche man im Wasser bei 200facher Vergrösserung betrachtet.

Die Samenschale besteht aus nach oben zugespitzten, stark verdickten Pallisadenzellen, dann aus einer Schicht in der Mitte eingeschnürter Zellen, den sogenannten Trägerzellen, worauf mehrere Reihen leerer, zusammengedrückter Zellen und eine Schicht dickwandiger Zellen mit Kleberinhalt folgen. Das Endosperm umschliesst den gelben Embryo und zeigt sich als eine graue, gleichmässige Masse. Erst nach dem Aufquelllen sieht man, dass sie aus grossen, sehr dünnwandigen, geschichteten Schleimzelleu besteht. Lässt man zu dem Präparate Jod-Jodkaliumlösung (siehe bei Bulbus Scillae) treten, so findet keine Blaufärbung statt, weil keine Stärkeköner vorhanden sind.

Semen Lini.

Arzneibuch. Die Epidermis der Samenschale besteht aus Schleimzellen. Das dünne Endosperm

und der Keimling enthalten fettes Öl, jedoch keine Stärke.

Präparierung. Man spiesse einen Samen an eine Nadel und befestige ihn so in einem Schraubstöckchen, dass sein dickes Ende nach unten gerichtet ist. Man schneide ein Stückchen quer ab und mache dann von dem äussersten Teil des Samens feine Querschnitt die man im Wasser bei etwa 300facher Vergrösserung betrachtet.

Die Samenschale besteht aus wasserhellen Schleimzellen, deren radiale Wände sehr dünn sind; der Schleim ist nicht sichtbar. Die regelmässig gebauten, dünnwandigen Parenchymzellen des Endosperm sind reichlich mit Öltröpfchen gefüllt.

Lässt man zu dem Präparate einen Tropfen Jod-Jodkaliumlösung (siehe bei Bulbus Scillae) treten, so findet keine Blaufärbung statt, weil keine Stärkekörner vorhanden sind.

Semen Myristicae.

Arzneibuch. Die Querschnittfläche der Droge lässt in dem Fett und Stärke führenden Endosperm die braunen, aromatisches Sekret führenden Leisten von Ruminationsgewebe erkennen.

Präparierung. Schneidet man eine Muskatnuss quer durch, so sieht man das graubraune Endosperm von tiefbraunen Leisten des Ruminationsgewebes durchzogen. Man mache durch das Endosperm und die dunklen Leisten feine Querschnitte.

1) Man bringe Querschnitte auf dem Objektträger mit einem Tropfen Jod-Jodkaliumlösung zusammen und betrachte sie bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die Stärkekörner in den polyedrischen und dünnwändigen Endospermzellen färben sich blau.

2) Man bringe Querschnitte auf dem Objektträger mit Wasser zusammen, erhitze über einer Spirituslampe zum Kochen, lasse erkalten, setze ein paar Tropfen Alkannatinktur *) hinzu und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Das aus dem Endosperm herausgeschmolzene Fett färbt sich sofort rot.

Das ätherische Öl ist in den Zellen des Ruminationsgewebes enthalten, doch sind die Ölzellen nicht sichtbar.

Semen Papaveris.

Arzneibuch. Innerhalb des weissen Endosperms liegt ein gebogener Keimling.

Präparierung. Man breite eine Anzahl Samen flach auf den Tisch aus und drücke eine Paraffinkerze, welche man glatt abgeschnitten und deren Schnittfläche man durch Erhitzen oberflächlich zum Schmelzen gebracht hat, fest darauf, so dass die Samen zum Teil in das Paraffin eingedrückt werden, und lasse erkalten. Man schneide sodann von einem Samen, dessen eine Flachseite nach oben gerichtet ist, so viel glatt ab, bis mittels der Lupe der Keimling zu sehen ist, worauf man feine Querschnitte macht, die man auf dem Objektträger mit wässeriger, konzentrierter Chloralhydratlösung zusammenbringt und bei etwa 50facher Vergrösserung betrachtet.

Die Samenschale besitzt aussen Erhebungen, indem einzelne Epidermiszellen in die Höhe gezogen sind

*) Man löse Alkannin in absolutem Weingeist, verdünne die Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser und filtriere.

und schliesst die Parenchymzellen des Endosperms und den gebogenen Keimling ein.

Semen Sinapis.

Arzneibuch. Senfsamenpulver soll bei mikroskopischer Betrachtung andere Elemente als die der Droge eigentümlichen, nicht erkennen lassen, es soll sich auch frei erweisen von Oxalatkrystallen und Stärkekörnern und die in Weingeist zu betrachtenden Aleuronkörner des Pulvers sollen von unregelmässigen Umrissen, bis 0,008 mm breit und bis 0,017 mm lang sein und zahlreiche, sehr kleine Globoide enthalten.

Präparierung. 1) Man bringe eine kleine Menge Senfpulver auf den Objektträger, füge einen Tropfen wässeriger, konzentrierter Chloralhydratlösung zu und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Es zeigt sich eine grosse Menge heller Stückchen die aus Parenchymzellen bestehen, in denen zahlreiche Öltröpfchen liegen; diese gehören dem Embryo an. Ferner sind braune Bruchstücke der Samenschale sichtbar, deren polygonale, ungleich lange Zellen becherförmige Gestalt besitzen; die Seitenwände der Zellen sind nach unten stärker verdickt. Die Zellen sind so geordnet, dass sie in der Mitte am niedrigsten sind, und gegen aussen hin allmählich höher werden; es entstehen auf diese Weise Grübchen und die Oberfläche der Samen erscheint unter der Lupe netzgrubig. Stärkekörner und Oxalatkrystalle sind nicht vorhanden.

2) Man bringe eine kleine Menge des Pulvers auf den Objektträger mit 90prozentigem Weingeist zusammen und betrachte bei etwa 300facher Vergrösserung.

Es zeigen sich farblose Aleuronkörner, in welchen sehr kleine, kugelförmigen Körnchen, die Globoide enthalten sind. Man messe die Grösse der Aleuronkörner.

Bringt man am Ende des Deckgläschens einen Tropfen Jod-Jodkaliumlösung, so findet keine Blaufärbung im Objekte statt, weil Stärkekörner fehlen. Die Aleuronkörner färben sich gelbbraun.

Semen Strophanti.

Arzneibuch. Die dünne Samenschale besteht aus zusammengefallenen, dünnwandigen Zellen; nur die Epidermiszellen, aus deren Mitte die Haare entspringen, besitzen leistenförmig verdickte Radialwände. Das dünne, weisse Endosperm und der weisse, gerade Keimling sind im reifen Samen entweder stärkefrei, oder sie enthalten rundliche, nicht über 0,008 mm grosse Stärkekörner. Oxalatdrusen soll das Gewebe des Keimlings nicht enthalten.

Präparierung. 1) Man befestige einen Samen der Längsseite nach in einem Schraubstöckchen, schneide einen Teil der Länge nach ab und mache dann aus dem äusseren Teil des Samens feine Längsschnitte, die man auf dem Objektträger mit einem Tropfen wässeriger, konzentrierter Chloralhydratlösung zusammenbringt und bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Die Samenschale besteht aus der braunen Epidermis; ihre Zellen besitzen leistenförmig verdickte Radialwände, und in der Mitte derselben entspringen die Haare (bei den Samen von Strophantus hispidus entspringen die Haare mehr gegen das Ende der Epi-

dermiszellen zu). Unter diesen Zellen befindet sich eine Schicht zusmmengedrückter, dünnwandiger Zellen, Darauf folgt das farblose Endosperm und der gerade Keimling. Im letzteren finden sich keine Oxalatdrusen. Das Endosperm besteht aus gleichförmigen Parenchymzellen, in welchen sich zahlreiche Öltröpfchen befinden.

2) Um etwa vorhandene Stärkekörner zu messen, bringe man einen Längsschnitt mit sehr verdünnter, hellweingelber Jod-Jodkaliumlösung zusammen, wodurch die zum Teil aus den Parenchymzellen herausgeschwemmten Stärkekörner hellblau gefärbt werden. Letztere messe man bei etwa 200facher Vergrösserung.

Semen Strychni.

Arzneibuch. Die scheibenförmigen Samen bestehen aus einer dünnen, mit glänzenden, schräg gestellten Haaren dicht besetzten Samenschale, einem hornartigen Endosperm und einem ungefähr 7 mm langem Keimlinge. Die dicken Wände der Endospermzellen sind ungetüpfelt; der Inhalt jener Zellen ist stärkefrei.

Präparierung. Man schneide vom Rande eines Samens so viel ab, bis das hornartige Endosperm zu sehen ist, befeuchte die flache Schnittfläche mit etwas Wasser und mache vom äusseren Teil des Samens feine Querschnitte, die man auf dem Objektträger mit einem Tropfen Jod-Jodkaliumlösung zusammenbringt und bei etwa 200facher Vergrösserung betrachtet.

Die Samenschale zeigt schräg gestellte Haare, welche Ausstülpungen der stark verdickten Epidermiszellen darstellen. Die Haare sind langgestreckt, stehen dicht neben einander und sind am unstersten Ende in

scharfem Winkel eingebogen, oben faserig gespalten. Die Endospermzellen zeigen farblose oder schwachgelbe, stark verdickte Wände; der Inhalt der Zellen ist braun gefärbt. Eine Blaufärbung ist nicht bemerkbar, weil Stärkekörner fehlen.

Tubera Jalapae.

Arzneibuch. Die Querbruchstelle, welche matt und weisslich erscheint, wenn das Stärkemehl der Droge nicht verquollen ist, harzig und dunkelbraun, wenn die Droge bei höherer Temperatur getrocknet wurde, ist durch zahlreiche, konzentrische, dunklere Linien und durch kleine, unregelmässig verteilte Kreislinien gezeichnet, von anomalen Kambien herrührend, welche Gefässstränge nach innen, Siebstränge sowie Sekretzellen nach aussen abscheiden.

Präparierung. Man schneide einen Knollen quer durch und befeuchte die glatte Schnittfläche mit Wasser. Es zeigen sich zahlreiche, dunklere, konzentrische Kreise und 1 bis 4 mm weite unregelmässig verteilte Kreislinien. Man mache dünne Schnitte, in welchen ein oder mehrere dieser Kreise enthalten sind, bringe sie auf dem Objektträger mit Kalilauge zusammen, die die Stärkekörner verkleistert, und betrachte bei etwa 200facher Vergrösserung.

Ausserhalb und innerhalb der Kreise (anomale Kambien) zeigt sich Parenchymgewebe; das innere besitzt radial geordnete Zellen. Im äusseren Parenchym liegen grosse, gelbe Zellen, mit Harz gefüllt, zerstreut. Siebröhren sind meist nicht zu unterscheiden. Im inneren Parenchym befinden sich im Zentrum und oft auch noch aussen zu Gruppen von Tracheen, von dickwandigen Zellen umgeben.

Tubera Salep.

Arzneibuch. Setzt man, bei gleichzeitiger mikroskopischer Betrachtung, dem weisslichen Salep-pulver eine hellbräunliche, wässerige Jodlösung zu, so färben sich die grossen Schleimzellen braunrot, ehe sie verquellen, während die Massen der völlig verquollenen Stärkekörner sich blau färben.

Präparierung. Man bringe eine kleine Menge nicht zu feinen Pulvers auf dem Objektträger mit einem Tropfen hellbräunlicher Jod-Jodkaliumlösung zusammen und betrachte bei etwa 100facher Vergrösserung.

Die grossen, meist deutlich geschichteten Schleimzellen erscheinen braunrot gefärbt und liegen zwischen Parenchymzellen, welche verkleisterte Stärke in strukturlosen Klumpen enthalten; letztere erscheint schwarzblau gefärbt.

Erläuterung der im Arzneibuche für das deutsche Reich vorkommenden botanischen Bezeichnungen.

Achsen *), gleichbedeutend mit Stamm, Stengel sind jene Teile eines Pflanzenkörpers, welche Verzweigungen, wie Wurzeln oder Blätter tragen. Aus der Hauptachse, dem Spross, entspringen die Seitenachsen (Stengel) und die Blätter.

*) Cortex Cascarillae, Cortex Cinnamomi, Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Granati, Cortex Quercus, Cortex Quillaiae, Radix Pimpinellae, Radix Senegae, Radix Taraxaci.

Unterirdische Achsen *) sind die unter der Erde befindlichen Stammteile einer Pflanze (Rhizome).

*) Radix Liquiritiae, Radix Ononidis.

Achselständig *) heisst die Blüte, welche in den Winkeln der Blätter entspringt.

*) Herba Violae tricoloris.

Aleuronkörner *), auch Klebermehlkörner oder Proteïnkörper genannt, sind geformte Eiweisskörper mit oder ohne Einschlüsse, welche sich besonders in ölreichen Samen sowie in den äusseren Zelllagen der Samen der Getreidekörner finden. Sie besitzen eine sehr verschiedene Gestalt, sind rund, elliptisch, eiförmig oder eckig oder verzerrt. (Figur 1.) Sie bestehen aus der Hüllhaut, einer Grundsubstanz und den Einschlüssen.

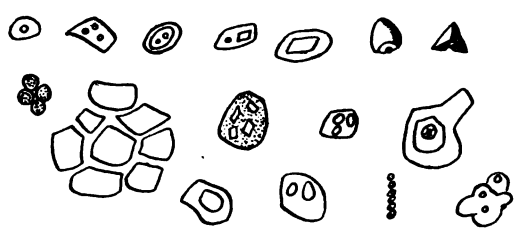
Die Hüllhaut ist sehr zart und dehnbar und besteht aus Eiweisssubstanz.

Die Grundsubstanz besteht ebenfalls aus Eiweiss, das entweder amorph oder krystallähnlich ist. Letztere Formen werden Krystalloide genannt.

Die Einschlüsse, welche bei kleinen Aleuronkörnern auch fehlen können, sind Globoide und Krystalle von Calciumoxalat. Globoide sind rundliche amorphe Körner, in welchen Kalk, Magnesia und eine gepaarte Phosphorsäure im Verein mit organischer Substanz enthalten ist. In den Aleuronkörnern, die Krystalle enthalten, finden sich auch Globoide.

Durch Wasser werden die Formen der Aleuronkörner leicht zerstört. Sowohl das ganze Aleuronkorn, wie die Krystalle, Krystalloide und Globoide besitzen jedes für sich eine Plasmamembran. In der ersten Zeit des Keimungsprozesses dienen die Aleuronkörner der Pflanze zur Ernährung.

*) Semen Sinapis.



Figur 1. Verschieden gestaltete Aleuronkörner.

Blattbasen*) sind die an den Wurzelstöcken zurückgebliebenen Reste der Blattstiele abgestorbener Blätter.

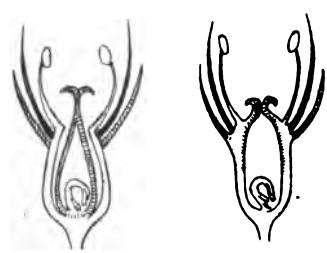
*) Rhizoma Filicis.

Blattpolster*) auch Blattkissen genannt, sind Anschwellungen der Achse, des Zweiges, welche mit dem erweiterten Grunde des Blattstieles oder der Blattscheide gelenkartig verbunden sind.

*) Euphorbium.

Blütenbecher*) wird der Blütenboden (receptaculum), der meist etwas dickere Gipfel des Blütenstieles, genannt, wenn sich derselbe becherförmig erweitert. Verwächst derselbe nicht mit dem Fruchtknoten, so sind die übrigen Blütenteile am Rande des Blütenbodens eingefügt, und die Fruchtblätter stehen in gleicher Höhe mit den Staubgefässen, oder sie sind tiefer inserirt. Man nennt eine solche Blüte unterständig (perigynisch) und der Fruchtknoten ist mittelständig (Figur 2a). Oder der Blütenboden schliesst sich oberhalb des Fruchtknotens zusammen, so dass die übrigen Blütenteile unmittelbar über den Fruchtknoten zu stehen kommen. Eine solche Blüte ist oberständig (epigynisch) und der Fruchtknoten ist unterständig (Figur 2b).

*) Flores Koso.



a b

Figur 2. a) Perigynische, b) epigynische Blüte.

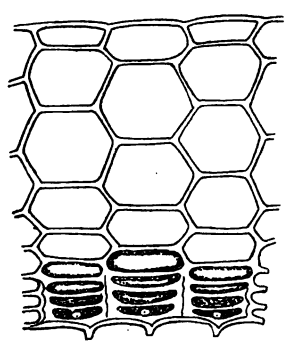
Blütenköpfchen*) (capitulum) ist der Blütenstand, bei dem die ungestielten Blüten dicht gedrängt auf der Oberfläche der verbreiterten Hauptachse (Blütenboden) entspringen, wie dieses bei den Compositen der Fall ist.

*) Flores Chamomillae.

Blütenstände*) nennt man die Teile des Sprosses, die mehrere Blüten in mehr oder minder komplizierter Verzweigung und keine eigentlichen Laubblätter, sondern nur Hochblätter tragen. Die Blüten stehen selten am Gipfel des Hauptsprosses, meist an Seitensprossen.

*) Flores Koso, Flores Tiliae.

Borke*) ist der ausserhalb des Korkes liegende, abgestorbene Teil der Rinde. Die Borkenbildung findet in der Weise statt, dass sich in grösserer Entfernung von der Oberfläche des Stammes Kork (Periderm) bildet, indem meist in den Gewebezellen, welche an die Zellen der Oberhaut anlagern, eine Zellteilung stattfindet. Es entstehen tafelförmige, radial geordnete und in dieser Richtung meist flache Zellen ohne Intercellularräume, deren Wände stark verkorken. Dieses



Figur 3 a) Korkgewebe (Th. Hartig.)

Korkgewebe schliesst das ausserhalb gelegene Gewebe von der Saftzirkulation ab, so dass es vertrocknet und durch den wachsenden Stamm gesprengt wird, worauf es entweder abgeworfen wird, oder an der Rinde

haften bleibt. Im letzteren Falle erscheint die Rinde rissig, wie es bei den meisten alten Bäumen der Fall ist. Die braune oder rote Färbung der Borke wird durch Derivate der Gerbsäure bedingt. Die Borke besteht aus der abgestorbenen primären Rinde und meist auch noch den älteren Schichten der sekundären Rinde. Nicht alle Stämme bilden Borke, so fehlt sie allen Stämmen der Monocotylen.

*) Radix Ononidis.

Chalaza*) (Hagelfleck) ist die Stelle am Grunde des Samenkerns (nucellus), wo der Nabelstrang endet (Fig. 6c). Sie liegt stets dem Keimmunde (micropyle) gegenüber. Von dieser Stelle aus entspringen die Samenhüllen (integumenta) (Fig. 6p u. s)

*) Amygdalae amarae, Amygdalae dulces.

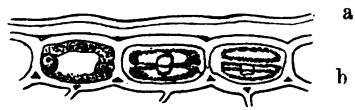
Collenchymatisch*) heisst die Verdickung der Zellwand in lebenden Zellen, welche vorzüglich an den Ecken stattfindet. Collenchym ist eine Gewebeform, bei welchem die Wandverdickungen der Zellen an den Winkelkanten stattfinden, in denen die Wände mehrerer benachbarter Zellen aufeinander stossen, während die übrigen Flächen der Zellen dünn bleiben. Die Collenchymzellen sind gestreckt, zylinderisch oder isodiametrisch, besitzen horizontale Querwände und führen stets noch Inhalt, wie Chlorophylkörner, Zellsaft, Zellkern. Das Collenchym stellt ein unverholztes, leicht dehnbares, mechanisches Gewebe der noch im Längenwachstum befindlichen Pflanzenteile dar. Es findet sich in den Stengeln krautartiger Pflanzen, in den Rinden der Holzpflanzen, in den Blattstielen und Blattrippen.

*) Semen Erucae.

Cuticula*) (Figur 4a ist die oberflächliche Schichte der Epidermiszellen und bildet ein mehr oder weniger

dünnes Häutchen. Sie geht aus der primären Rinde der jüngeren Epidermiszellen hervor, welche beim Wachstum der Pflanzenteile sehr gestreckt und durch Einlagerung von Cutin, einer korkartigen Substanz, die von Schwefelsäure nicht gelöst wird, verstärkt werden. Die Cuticula ist an den Wurzeln und den unter Wasser lebenden Pflanzen trocken, sehr dünn, während sie bei vielen oberirdischen Teilen sehr stark ist, so namentlich an den Blättern der immergrünen Gewächse. Sie wird zuweilen abgehoben oder gesprengt, indem sich zwischen den Verdickungsschichten der Epidermiszellen und der Cuticula eine schleimige Substanz bildet. Sie verhindert oder vermindert den Verlust an Feuchtigkeit aus den Pflanzen und dient zum Schutze gegen äussere Einflüsse.

*) Folia Nicotianae, Kamala.



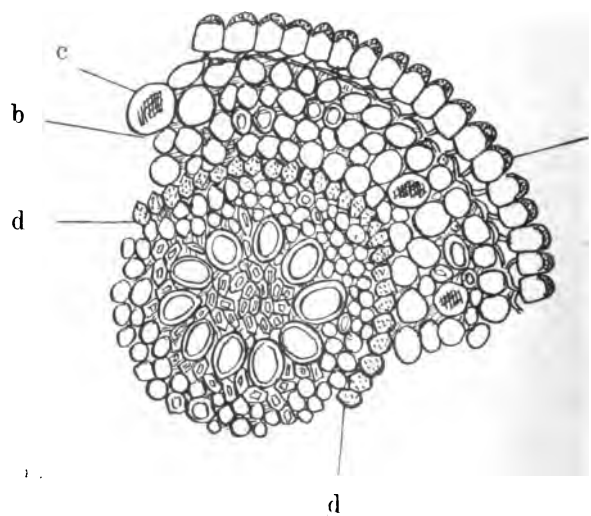
Figur 5. a) Cuticula, b) Epidermis (Th. Hartig).

Cylinderscheide*) (Endodermis) ist die Grenze zwischen primärer Rinde und dem Zentralcylinder, welcher die Gefässbündel enthält. In den oberirdischen Stengelteilen ist diese Grenze meist nicht besonders bemerkbar, während bei den Rhizomen und Wurzeln und bei den Stengeln der Wasserpflanzen die innerste Rindenschicht eine meist einzellige Zellschicht darstellt, deren Zellen stark verdickt und lückenlos an einander gereiht sind; auch sind deren Scheidewände an einer schmalen Seite verkorkt. Man nennt diese Zellreihe Endodermis oder Cylinderscheide (Figur 5 d)

*) Rhizoma Veratri.

Da, wo die Gefässteile sich der Endodermis nähern, bleiben die Wände einiger Zellen der Endodermis unverdickt, durch welche der Stoffwechsel zwischen Gefässbündel und Wurzelrinde stattfindet. Letztere Zellen heissen deshalb auch Durchlasszellen.

Bei den monocotylischen Rhizomen umgibt die Endodermis den centralen gefässbündelreichen Teil, bei den monocotylischen und dicotylischen Wurzeln bildet sie eine Scheide um den Gefässbündelzylinder und schliesst diesen nach aussen gegen das Grundgewebe ab. Bei den Farnen umgibt die Endodermis jedes einzelne Gefässbündel, sowie auch in vielen Blattstielen und Stengeln phanerogamer Pflanzen.



Figur 5. Querschnitt durch eine Nebenwurzel von Rhizoma Veratri.
a) Epidermis, b) Grundgewebe, c) Krystallnadeln von Oxalat, dd) Endodermi.
(Nach Flückiger-Tschirch.)

Deckblätter*) (bracteae) sind Hochblätter, (siehe diese) in deren Achseln ein Blütenstiel oder ein Zweig eines Blütenstandes entspringt. Sie unterscheiden sich von den übrigen Blättern meist durch Grösse, Gestalt und Farbe.

*) Herba Absynthii.

Dichotom*) nennt man eine gabelige Verzweigung, die dadurch entsteht, dass der Hauptspross nicht weiter wächst, der an der Spitze befindliche Vegetationspunkt sich teilt und dadurch zwei gabelförmige, gleich starke Zweige entstehen. Diese gabelige Verzweigung kann sich in den Tochterzweigen wiederholen.

*) Lichen islandicus.

Drüsenhaare*) sind ein- oder mehrzellige Haare deren Endzellen kugelig angeschwollen sind; in diesen Anschwellungen werden ätherische Öle, harzige Masse oder besondere Flüssigkeiten abgesondert. Bei Vermehrung des Sekrets wird die Cuticula mehr oder weniger von der Zelle abgehoben und zuletzt gesprengt und das Sekret wird in Freiheit gesetzt. Drüsenhaare finden sich bei vielen Pflanzen z. B. bei den Labiaten, Primeln, Rosen u. s. w.

*) Folia Digitalis, Folia Nicotianae, Folia Salviae.

Drüsenschuppen*) sind einzellige, meist kurzgestielte Haare, die sich zu scheibenförmigen, stern- oder becherförmigen Gebilden ausbreiten. Sie scheiden harzige Stoffe zwischen den Verdickungsschichten der Zellwand und der Cuticula aus. Das Sekret hebt das Häutchen von der Oberseite der Drüse ab und schliesslich wird die Cuticula gesprengt und das Sekret frei.

*) Folia Melissae, Folia Menth. piperitae, Folia Salviae, Herba Serpylli, Herba Thymi.

Ebenstrauss*) (corymbus), auch ebene Trugdolde genannt, ist ein Blütenstand, welcher das Ansehen einer Dolde besitzt, sich aber dadurch von derselben unterscheidet, dass die Blütenstiele nicht von einem Punkte entspringen, und diese ungleich lang sind. Dieser Blütenstand entsteht, wenn die beiden Seitenachsen des Dichasiums sich weiter verzweigen. Ein Dichasium besteht aus einer Endblüte und zwei Seitenblüten, welche unterhalb der Endblüte in gabliger Verzweigung entstanden sind. Die Endblüte entwickelt sich zuerst, die Seitenblüten folgen später (centrifugales Aufblühen). Die Seitenäste werden meist stärker als der Hauptast und können sich wiederum ebenso verzweigen, wobei die Ebene der neuen Verzweigung meist die erste Ebene kreuzt.

*) Herba Centaurii.

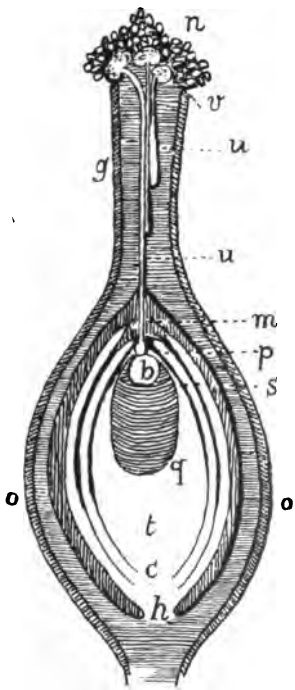
Endodermis*) siehe Cylinderscheide.

*) Radix Sarsaparillae.

Endosperm*) ist das innerhalb des Embryosackes (Figur 6q) sich bildende, nährstoffreiche Parenchym, Nährgewebe, welches den Keim umgibt. Es dient zur Ernährung des Keimlings und wird von dem heranwachsenden Keimling entweder vollständig aufgezehrt, oder es ist im reifen Samen noch mehr oder weniger reichlich vorhanden. Zum Unterschied vom Endosperm wird das den Embryosack zuweilen umgebende Nährgewebe, entstanden aus dem Gewebe des Samenkerns (Figur 6t), Perisperm genannt. Die Samen der meisten Pflanzen besitzen nur Endosperm, manche Endosperm und Perisperm, wieder andere nur Perisperm. Die Samen der Cruciferen sind ohne Nähr-

gewebe. Im letzteren Falle sind die Keimblätter des Embryo dick und fleischig, und dienen dem Keimling zur Nahrung.

*) Amygdalae amarae, Amygdalae dulces, Semen Arecae, Semen Colchici, Semen Foenugraeci, Semen Lini, Semen Myristicae, Semen Papaveris, Semen Strophanti, Semen Strychni.



Figur 6. Darstellung des Befruchtungsaktes einer bedecktsamigen Samenpflanze.
n Narbe.
g Griffel,
o Fruchtknoten,
v Drei Pollenkörner, welche zu Pollenschläuchen u ausgewachsen sind,
m Mikropyle,
q Embryosack, in welchem sich das Endosperm befindet,
b Eizelle,
t Samenkern, aus dessen Gewebe sich das Perisperm bildet,
c Chalaza,
h Nabel,
p Aeusseres Integument,
s Inneres Integument.
(Schule der Pfharmazie Dr. Holfert).

Epidermis*) ist die Oberhaut, womit alle Organe der Pteridophyten und Phanerogamen überzogen sind, um sie gegen äussere Einflüsse zu schützen und Wasserverdunstung zu verhindern oder zu verringern. Die Epidermis ist meist einschichtig, und besteht aus tafel- oder plattenförmigen, lückenlos mit einander ver-

bundenen Zellen, deren Aussenwände mehr oder weniger cutinisirt sind (Fig. 4 b und Fig. 5 a). Sie werden von einem zarten Häutchen, der Cuticula (siehe diese) überzogen (Figur 4 a).

Die Epidermiszellen enthalten lebendes Protoplasma mit Zellkern, Leucoplasten (nicht grüne Farbstoffträger) und wässerigen Zellsaft. Chlorophyll ist meist nicht vorhanden. Bei vielen Gramineen, den Schachtelhalmen und anderen Gewächsen ist in den Epidermiszellen Kieselsäure eingelagert. In den verdickten Membranschichten der Epidermis lagert sich öfters Wachs ein. Tritt dieses aus der Epidermis nach aussen, so entstehen Wachsüberzüge, welche auf den Früchten den Reif bilden. Zu der Epidermis gehören auch mannigfaltige Haarbildungen auf jugendlichen Pflanzenteilen. Zuweilen wird die Epidermis mehrschichtig, indem in den Epidermiszellen Querwände parallel zur Oberfläche auftreten. Zuweilen wird die Epidermis durch eine oder mehrere angrenzende Zellschichten verstärkt, indem letztere zu Sklerenchym- und Collenchymsträngen ausgebildet werden. Diese inneren, die Epidermis verstärkenden Schichten werden Hypoderma (siehe diese) genannt.

Alle an der Luft lebenden Teile höherer Pflanzen besitzen in der Epidermis Spaltöffnungen (siehe diese), welche von zwei elliptischen, chlorophyllreichen Zellen (Schliesszellen) gebildet worden. Letztere lassen zwischen sich einen Spalt. Die Spaltöffnungen stehen mit den Intercellularräumen des Gewebes in Verbindung und dienen zum Austausch der Gase und zur Verdunstung des Wassers.

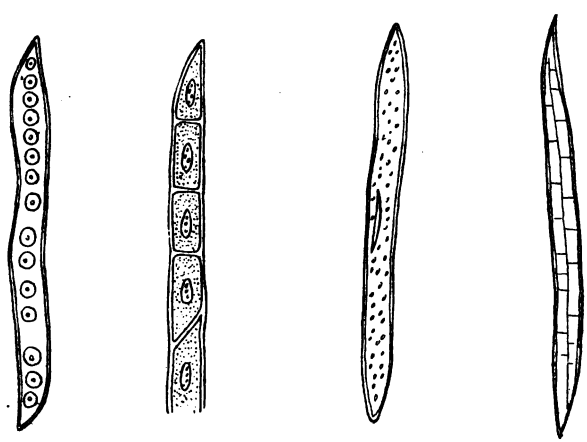
Bei fortschreitendem Wachstum der Stämme und Wurzeln der Dicotylen verschwindet die Epidermis und an deren Stelle tritt vielzellreihiger Kork (Fig. 3 a).

*) Bulbus Scillae, Cubebae, Folia Sennae, Folia Uvae Ursi, Herba Hyoscyami, Semen Lini.

Epidermiszellen*) s. Epidermis.

*) Amygdalae amarae et dulces, Flores Arnicae, Opium, Semen Strophanti.

Ersatzfasern*) sind mehr oder weniger gestreckte und faserförmig gestaltete Zellen, welche aus ganzen cambialen Zellen ohne Querteilung hervorgegangen sind, (Fig. 7 c) zum Unterschied von Holzparenchym, (Fig. 7 b) welches durch Querteilung in den Cambiumzellen erzeugt wird und daher Zellreihen mit quergestellten Scheidewänden und oft einseitig zugeschärften Enden zeigt. Letzteres ist der Fall, wenn es aus Holzfasern (Libriformfasern) entstanden ist. (Fig. 7 d)



Figur 7. a) Tracheïde, b) Holzparenchymzelle, c) Ersatzfaser, d) Holzfaser.

einem Gefässbündel vereinigt, doch können sie auch getrennt von einander verlaufende Stränge bilden.

Zwischen Gefäss- und Siebteil befindet sich bei den Gymnospermen und Dicotylen embryonales Gewebe, das Kambium, welches das sekundäre Wachstum der Pflanzen besorgt (siehe Kambium). Den Monocotylen und Pteridophyten fehlt das Kambium.

1) Der Gefäss-, Holz- oder Vasalteil besteht aus Gefässen, Tracheïden und Vasalparenchym als Nährgewebe und aus den Holz- oder Libriformfasern als Schutzgewebe. Die Gefässe und Tracheïden dienen zur Luft- und Wasserleitung, während das Vasalparenchym die Aufgabe besitzt, die assimilierbaren Stoffe, namentlich die Kohlenhydrate, fortzuleiten und aufzuspeichern.

a) Die Gefässe oder Tracheen*) bilden den wesentlichen Bestandteil des Holzteiles und bestehen aus langgestreckten Röhren, die aus einer Reihe über einander liegender Zellen dadurch entstanden sind, dass deren Querwände resorbiert wurden. Die Wandverdickung ist stets verholzt. Die Seitenwände besitzen oft behöfte Tüpfel (Fig. 8a). Je nach der Art der Wandverdickung unterscheidet man Schrauben-Ring- (Fig. 8b), Spiral- (Fig. 8c), Netz- (Fig. 8d) und Tüpfelgefässe. Sind die Tüpfel an den Seitenwänden quer gezogen, und stehen sie regelmässig in geraden Reihen über einander, so entstehen Treppengefässe. Die Gefässe verlieren bald ihren lebenden Inhalt, und enthalten dann nur Wasser und Luft.

*) Flores Koso, Lignum Guajaci, Lignum Quassiae, Lignum Sassafras, Radix Ipecacuanhae, Radix Senegae.

b) Die Tracheïden gehen zum Unterschied von den Gefässen aus je einer Zelle hervor. Sie stellen

langgestreckte, verholzte Zellen dar, die an ihrer Enden nicht gespitzt, sondern nur zugeschärft sind. Sie besitzen Hoftüpfeln (Fig. 7 a). Ihre Wandverdickungen sind ring-, schrauben- oder netzförmig. So lange sie in Tätigkeit sind, leiten sie Wasser und Luft wie die Gefässe. Im fertigen Zustande sind sie ohne lebenden Inhalt, enthalten nur Luft, und dienen nur mehr als mechanische Elemente zur Festigung des Pflanzenkörpers wie bei dem Holze der Coniferen.

c) Vasalparenchym (Holzparenchym) besteht aus kurzen, lebenden Zellen mit dünnen, verholzten Wänden. Sie besitzen runde oder elliptische Tüpfel, und Hoftüpfel (Fig. 7 b). Dem Vasalparenchym steht die Ersatzfaser (Fig. 7 c). am nächsten, und diese beiden bilden das holzparenchymatische Gewebe. Sie dienen zur Leitung und Aufspeicherung von stickstoffreien Nährstoffen (Stärke, Zucker).

d) Holzfasern oder Libriformfasern (Fig. 7 d) sind verdickte, mit ungehöften Tüpfeln versehene, spitz zulaufende Zellen ohne Inhalt, die hauptsächlich zum Schutze der Leitungsgewebe dienen.

Bei den Gymnospermen bildet das Kambium in den Holzsträngen fast nur Tracheïden und nur wenig Holzparenchym, bei den Dicotylen werden ausser Tracheïden u. dem Holzparenchym auch Gefässe gebildet.

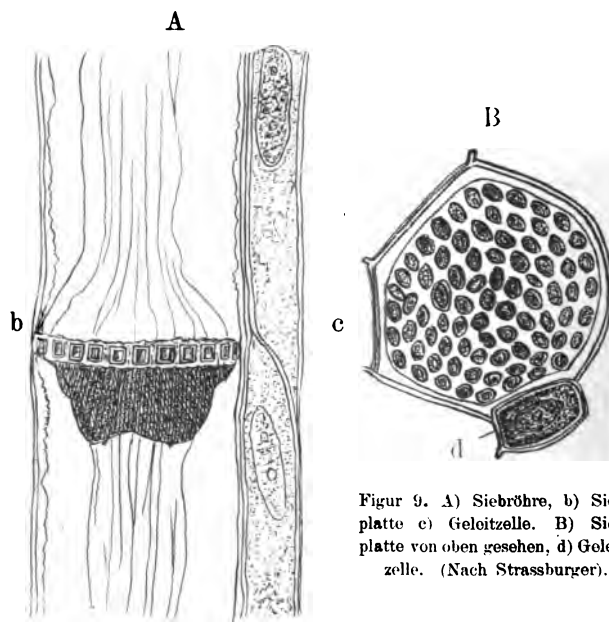
2) Der Sieb- oder Vasalteil besteht aus den Siebröhren, den Geleitzellen und dem Cibralparenchym nebst den Cambiformzellen als Nährgewebe und aus den Bastfasern als Schutzgewebe.

a) Die Siebröhren*), (Figur 9 A) der nie fehlende Teil des Siebteiles, dienen zur Nährstoffleitung, und entstehen wie die Gefässe; doch verschwinden hier die Quer-

wände der über einander liegenden Zellen nicht vollständig, sondern werden nur siebartig durchlöchert. (Fig. 9B). Diese durchlöcherten Querwände werden Siebplatten genannt (Fig. 9B). Die Wandungen der Siebröhren verdicken nur sehr wenig und besitzen häufig Siebtüpfel: letztere werden von feinen Öffnungen siebartig durchsetzt. Die Zellen verlieren bald ihren Zellkern.

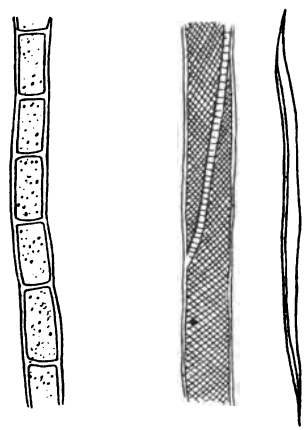
*) Cortex Chinae, Cortex Granati, Cortex Quercus, Radix Gentianae, Radix Ipecacuanhae, Radix Rhei.

b) Geleitzellen sind Schwesterzellen der Siebröhren, und entstehen durch Längsteilung aus einer Mutterzelle, welch letztere ein Glied einer Siebröhre wird. Sie besitzen reichlichen protoplasmatischen Inhalt und einen Zellkern (Fig. 9c und d).



Figur 9. A) Siebröhre, b) Siebplatte c) Geleitzelle. B) Siebplatte von oben gesehen, d) Geleitzelle. (Nach Strassburger).

c) Das Cibralparenchym, auch Sieb- oder Bastparenchym genannt, besteht aus langgestreckten, dünnwandigen Parenchymzellen (Fig. 10 a). Hieher gehören auch die Cambiformzellen; diese gleichen den Kambiumzellen. und besitzen zarte, stets unverholzte Membran und plasmareichen Inhalt. Sie bilden die Hauptmasse des Siebteils und beteiligen sich an der Leitung des Nährstoffes.



a b b

Figur 10. a) Bastparenchym, b) b) Bastfasern.

d) Die Bastfasern, auch Bastzellen oder Sklerenchymfasern genannt, gehören eigentlich nicht zu den Gefässbündeln, da sie nicht zur Leitung dienen, sondern nur mechanisches Gewebe darstellen, das zur Festigung des Pflanzenkörpers dient. Die Bastfasern sind mehr oder weniger stark verdickte, häufig sehr lange, Luft führende Zellen, welche an beiden Enden zugespitzt sind und einzeln oder in Bündeln stehen. Sie sind nur schwach verholzt und daher geschmeidig, und besitzen nur spärliche, oft spaltenförmige Tüpfel,

mit denen sie mit ihren Nachbarzellen in Verbindung stehen (Fig. 10b).

Bei den Gymnospermen bildet das Kambium für den Bast Siebröhren ohne Geleitzellen, Bastparenchym und zuweilen Bastfasern. Bei den dicolytischen Holzgewächsen werden ausser diesen auch noch Geleitzellen gebildet. Diese Elemente wechseln meist in Bändern ab.

Entstehung der Gefässbündel. Die Gefässbündel entstehen aus Strängen von meristematischem Gewebe, die man auch Procambiumstränge nennt. Das Meristem ist ein embryonales Gewebe, das in Zellvermehrung steht. Die Meristeme der embryonalen Anlagen und der Vegetationspunkte werden Urmeristem genannt, und aus diesem gehen die primären Gewebe, wie die Oberhaut oder Epidermis, die primären Gefässstränge*) und das Grund- oder Füllgewebe hervor. An den Teilen der Pflanzen, welche in starkem Längenwachstum begriffen sind, bleibt das meristematische Gewebe (Procambiumstränge) undifferenzirt. Erst wenn das Längenwachstum aufgehört hat, werden die Gefässbündel ausgebildet, indem verschiedene Gewebe nach aussen und innen entstehen. Die fertig gebildeten, nicht mehr teilungsfähigen Gewebe heissen Dauergewebe.

Aus dem Urmeristem leitet sich das primäre Meristem ab, und ein solches ist das Kambium, das zwischen Dauergewebe eingeschlossen ist und teilungsfähig bleibt. Findet in dem Dauergewebe später wieder Zellteilung statt, so entsteht ein sekundäres Meristem oder Folgemeristem, wie z. B. das Korkkambium oder

*) Radix Ononidis, Semen Sinapis.

Phellogen, ferner bei der Entwicklung von Adventivknospen, beim anormalen Dickenwachstum der Dracaeneu u. s. w.

Aus dem primären Meristem und dem Folgemeristem entstehen die sekundären Gewebe.

Wird während der Ausbildung des Gefässbündels alles Gewebe der Procambiumstränge verbraucht, so heisst ein solches Gefässbündel ein geschlossenes. Es findet dieses bei den Monocotylen statt.

Bleibt jedoch meristematisches Gewebe zwischen Vasal- und Cibralteil übrig (Kambium), so ist das Gefässbündel ein offenes. Es findet dieses bei den Gymnospermen und Dicotylen statt.

Die Stellung des Holzteiles zum Siebteil im Gefässbündel kann verschieden sein, und zwar

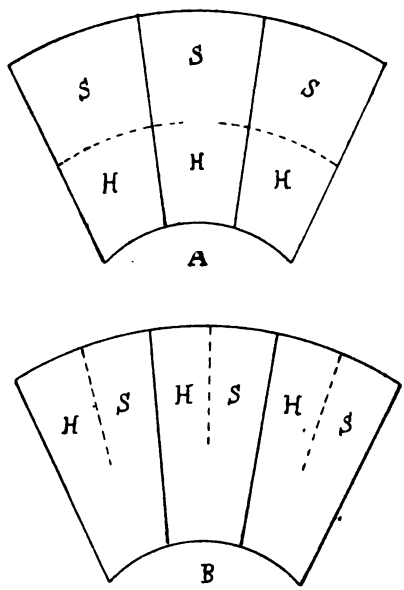
1) collateral; Holz- und Siebteil grenzen mit einer Fläche der Länge nach an einander; der Holzteil liegt innen, der Siebteil aussen, wie bei den Gefässsträngen des Stammes und der Blätter der Dicotylen. Bei den Blättern der Dicotylen liegt der Siebteil der Unterseite zugekehrt (Fig. 11a).

2) concentrisch; hier umschliesst entweder der Holzteil den Siebteil oder der Siebteil den Holzteil. Es ist dies der Fall bei den Farnen und Monocotylen.

3) radial; der Siebteil liegt in der Richtung des Radius neben dem Holzteil wie bei den Wurzelorganen (Fig. 11b).

Gefässbündelverlauf. In den Wurzeln ist ein einziger, centraler Gefässbündelstrang vorhanden, bestehend aus mehreren Gefässbündeln und ähnliche Stränge zweigen in die Seitenwurzeln ab. In den Strängen der Dicotylen sowie der Gymnospermen und

mancher Farne laufen viele Gefässbündel neben einander, verzweigen sich wiederholt und verschmelzen mit einander, so dass ein Maschennetz in Form eines Cylindermantels entsteht. Die äusseren Verzweigungen verlaufen in den Blättern und stellen die Blattnerven



Figur 11. A) Collaterales Gefässbündel, B) Radiales Gefässbündel, S) Siebteil, H) Holzteil.

dar. Die im Stamme befindlichen Strecken der Gefässstränge, welche in die Blätter abzweigen, heissen Blattspuren (Blattspurstränge) zum Unterschiede von den Gefässsträngen, die nicht in die Blätter abzweigen, welche stammeigene genannt werden; letztere sind selten. Auf dem Querschnitt des Stammes zeigen sich die Gefässbündel zu einem Kreise angeordnet, in dessen

Innern das Mark liegt; aussen wird er von der Aussenrinde umgeben.

Es tritt entweder nur ein Gefässbündel in ein Blatt ein und verzweigt sich dort mehr oder weniger, oder es treten mehrere Gefässbündel ein, welche eine Strecke weit in der Blattmitte verlaufen, dann aber sich in der Blattfläche verzweigen, ein Adernetz bildend. Die Mittelrippe und stärkeren Seitennerven enthalten mehrere Gefässbündel, während die Abzweigungen nur aus je einem Gefässbündel bestehen.

In den Stämmen der Monocotylen verzweigen sich die Gefässbündel ebenfalls, doch treten die Endverzweigungen nicht direkt in die Blätter ein, sondern die Stränge steigen schräg aufwärts, zuerst nach der Mitte des Stammes zu, und verlaufen dann bogenförmig zurückgekrümmt zur Blattinsertion. Auf dem Querschnitt scheinen daher die Gefässbündel ungleich verteilt, und zwar erscheinen sie nach der Mitte des Stammes hin weniger dicht stehend, als dem Rande zu.

Übersicht über die Zusammensetzung der Gefässbündel.

Die Gefässbündel bestehen aus dem

1) Gefäss- oder Vasalteil (Xylem, Holzteil, Hadrom) und

2) Sieb- oder Cibralteil (Phloëm, Leptom, Bastteil). Zwischen beiden liegt bei dem Gymnospermen und Dicotylen das Kambium.

Bei beiden Teilen unterscheidet man das Nährgewebe oder Mestom und das Schutzgewebe oder Stereom.

I. Zu dem Nährgewebe des Gefässteiles gehören:

1) Gefässe oder Tracheen; sie leiten Wasser und Luft.

2) Tracheïden; sie sind zugleich auch Schutzgewebe wie im Holze der Coniferen.

3) Holzparenchym mit Ersatzfasern; sie leiten stickstoffreie Stoffe.

Zum Schutzgewebe des Gefässteiles gehören: die Holzfasern oder Libriform; sie dienen zur Festigung des Pflanzenkörpers und zum Schutze für das Nährgewebe.

II. Zum Nährgewebe des Siebteiles gehören:

1) Siebröhren; sie leiten stickstoffhaltige Nahrung.

2) Bastparenchym mit Cambiformzellen; sie leiten stickstoffreie Nahrung.

3) Geleitzellen; sie nehmen Stoffe aus den Siebröhren auf.

Zum Schutzgewebe des Siebteiles gehören: die Bastfasern; sie dienen zum gleichen Zwecke wie die Holzfasern.

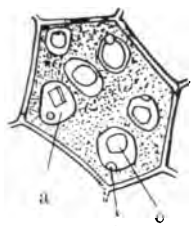
Die Gefässbündeln bestehen nicht stets aus allen diesen Geweben; es können verschiedene fehlen. Für den Gefässteil sind die Gefässe, beziehungsweise die Tracheïden, für den Siebteil die Siebröhren charakteristisch.

Gekammert*) sind die Rhizome, welche bestimmt angeordnete Hohlräume im Gewebe besitzen.

*) Radix Levistici.

Gewebeplatten*) sind einschichtige, parenchymatische Zelllagen, die sich zwischen den intercellularen Lufträumen befinden und welche die grossen Luftlücken in Stengeln und Blättern vieler Wasserpflanzen begrenzen.

*) Rhizoma Calami.



b

Figur 12. a) Aleuronkorn, b) Globoid, c) Eiweisskrystall.

Globoide*) sind rundliche Körner, welche entweder allein oder neben den Krystalloiden (Eiweisskrystallen) in den Aleuronkörnern, (siehe diese) liegen, sie stets begleiten und aus Calcium-Magnesiumphosphat und organischer Substanz bestehen (Fig. 12 b). Sie lösen sich in allen anorganischen Säuren, in Essig- und Weinsäure, nicht aber in verdünnter Kalilauge.

*) Semen Sinapis.

Grannen*) sind gerade oder gebogene, verhältnissmässig lange und starre Stachelspitzen.

*) Semen Strophanti.

Hartschicht der Fruchtfächer*) stellt bei den Hülsen der Tamarinden die pergamentartige Membran dar, welche die 4 bis 12 Fächer der Hülse als Endocarp (siehe Fruchtwand) auskleidet.

*) Pulpa Tamarindorum.

Hochblätter*) stehen in der Blütenregion, und sind häufig durch Farbe, Gestalt, Konsistenz und Grösse von den Laubblättern unterschieden. Zu den Hochblättern zählen:

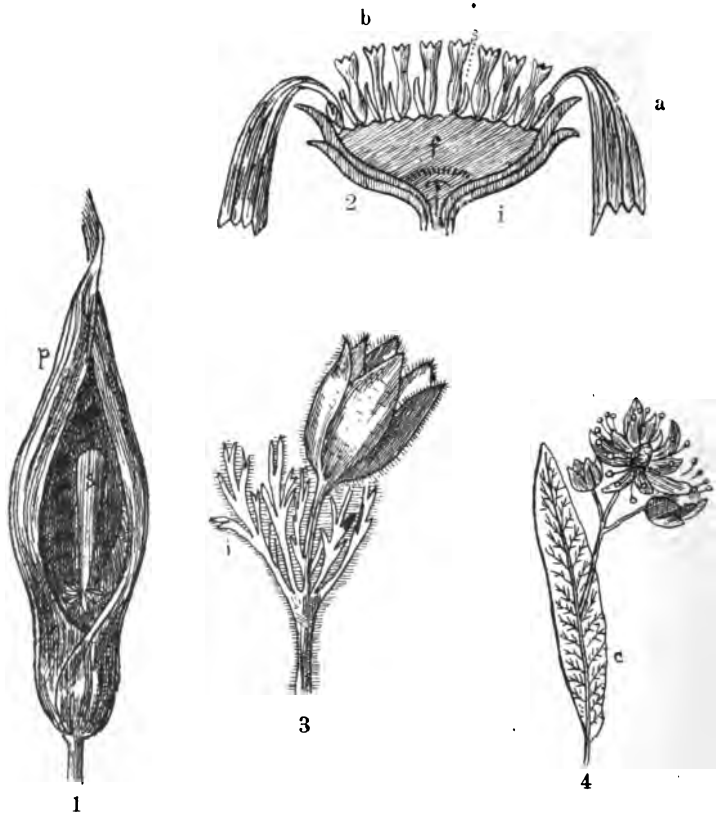
1) Die Blütenscheide (spatha) vieler Monocotylen (Fig. 13 Nr. 1);

2) der Hüllkelch (peranthodium) (Fig. 13 Nr. 2 i) und die Spreublättchen (Nr. 2 s) der Compositen;

3) die Blütenhülle (involucrum) der Umbelliferen und den Anemoneen (Fig. 13 Nr. 3 i);

4) die Stütz-, Deck- oder Flugblätter (bracteae) wie bei Tilia (Fig. 13 Nr. 4);

5) der Aussenkelch (calyculus) bei den Malvaceen;
6) die Spelzen (paleae) der Gräser und Riedgräser.



Figur 13. 1) p Blütenscheide von Arum maculatum.
2) i Hüllkelch eines Kompositenköpfens.
f Blütenboden,
s Spreublättchen,
a und b Einzelnblüten.
3) i Blütenhülle von Anemone Pulsatilla.
4) c Flugblatt von Tilia.
(Schule d. Pharmaz. Dr. Holfert.)

Holzparenchymzellen*) (Fig. 7 b) werden durch Querteilungen von Kambiumzellen erzeugt. Es sind verhältnissmässig kurze, dünnwandige Zellen mit quergestellten Scheidewänden und verholzten Wänden. Sie zeichnen sich durch ihren protoplasmatischen Inhalt aus, enthalten zuweilen Stärke und besitzen einfache, runde oder elliptische, mehr oder weniger grosse Tüpfel, aber niemals gehöfte Tüpfel wie die Gefässe.

Das Holzparenchym bildet mit den Ersatzfasern (siehe diese) den holzparenchymatischen Gewebeteil der Holzstränge der Dicotylen.

*) Lignum Guajaci, Lignum Quassiae.

Hüllkelch (peranthodium) ist der aus Hochblättern gebildete Kranz, welcher einen Blütenstand umgibt, wie bei den Compositen (Fig. 13 Nr. 2 i). Die Blätter sind frei oder verwachsen, gleich oder ungleich, mehr- oder einreihig, bald krautartig und grün, bald strohartig, bald lebhaft gefärbt.

Hieher gehören auch die Hüllspelzen der Gräser. Es sind dieses die untersten Deckblätter, welche die Ährchen umgeben und in deren Achseln keine Blüten sitzen.

*) Flores Chamomillae, Flores Cinae, Herba Cardui benedicti.

Hypodermis*) ist das unter der Epidermis befindliche Gewebe, welches zur Verstärkung der Oberhaut dient und aus Collenchym- und Sklerenchymsträngen besteht (siehe Epidermis).

*) Radix Valerianae.

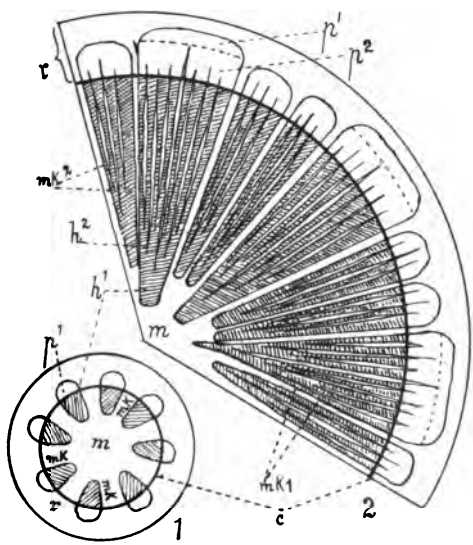
Kambium*) ist das bei den Gymnospermen und Dicotylen zwischen dem Holz- und Siebteil verbliebene meristematische Gewebe, das aus langgestreckten, pris-

matischen, dünnwandigen, protoplasmareichen Zellen mit Zellkern gebildet wird (Fig. 14 Nr. 1 und 2c). Die Enden dieser Zellen sind einseitig, abwechselnd nach rechts und links zugeschärft. Die Kambiumzellen besitzen die Fähigkeit sich senkrecht zu teilen, wodurch eine Hälfte teilungsfähig bleibt, die andere sich nach innen in Holz-, nach aussen in Rindenzellen ausbildet. Sie bedingen dadurch das sekundäre Dickenwachstum der Pflanzen. Von dem Kambium geht die Bildung neuer Gewebe aus, indem nach innen Gewebezellen des Holzteiles, wie Gefässe, Tracheïden, Holzparenchym oder Holzfaser (Fig. 7a, b u. c und Fig. 8a, b, c, d), nach aussen solche des Siebteiles, wie Siebröhren (Fig. 9A), Bastparenchym oder Bastfasern (Fig. 10a und b) gebildet werden. Es werden aber stets ungefähr viermal mehr Gewebezellen des Holzteiles als des Siebteiles vom Kambium gebildet, und es erscheint daher der Holzkörper der Holzgewächse viel mächtiger als die Rinde.

Bei den Gymnospermen und Dicotylen sind die Gefässbündel im Kreise gestellt und anfangs isoliert, indem zwischen denselben die primären Markstrahlen (Fig. 11 Nr. 2 mk[1]) stehen, welche aus Grundparenchymzellen bestehen. Sobald die Kambiumtätigkeit in den Gefässbündeln begonnen hat, beginnen sich auch die Grundparenchymzellen, welche an das Kambium der Gefässbündel anstossen, tangential zu teilen, und es entsteht ein interfasciculares Kambium. Dieses verbindet die anfangs isolierten Gefässbündel zu einem kontinuirlichen Ring und aus dem isolierten Kambiumstreifen entsteht ein Kambium- oder Verdickungsring (Fig. 14 Nr. 1 und 2c).

Durch die Tätigkeit des interfascicularen Kambiums werden auch die primären Markstrahlen verlängert, während die sekundären Markstrahlen (Fig. 14 Nr. 2 mk^2) aus dem Kambium innerhalb der Gefässbündel erzeugt werden.

Das Kambium bildet sich wie die primären Gefässbündel aus dem Prokambium, einem embryonalen Gewebe, das in Zellvermehrung steht.



Figur 14. 1) Schematischer Querschnitt durch einen Stengel mit acht Leitbündeln; 2) Teile des schematischen Querschnittes: c Kambiumring, m Mark, mk^1 primäre Markstrahlen, mk^2 sekundäre Markstrahlen, h^1 primäres Holz, h^2 sekundäres Holz, p^1 primäre Rinde, p^2 sekundäre Rinde.

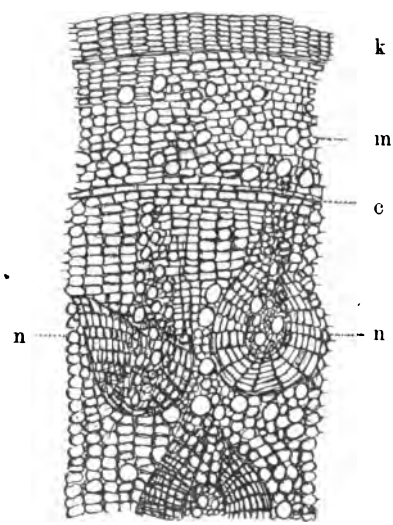
(Nach H. Potonié.)

Alles aus dem Kambium nach innen erzeugte Gewebe wird sekundäres Holz (Fig. 14 Nr. 2 h^2) oder Holzkörper genannt, welcher mit dem primären Gefäss- oder Holzteil (Fig. 14 Nr, 2 h^1) zusammen das Holz

darstellt. Das nach aussen erzeugte Gewebe heisst sekundärer Bast oder Bastzone und bildet mit dem primären Sieb- oder Bastteil den Bast. Die Bastzone wird auch sekundäre Rinde (Fig. 14 Nr. 2 p^2) genannt zum Unterschiede von der primären Rinde (Fig. 14 Nr. 2 p^1), welche aus Grundgewebe (Füllgewebe) besteht. —

Das Kambium erzeugt im Frühjahr weitere Gefässe im Holzteil, wie im Herbst, und ruht vom Spätherbste bis zum Frühjahr, um dann wieder weitere Gefässe zu bilden. Dadurch entstehen deutlich wahrnehmbare konzentrische Kreise im Holze, welche Jahresringe genannt werden, weil jeder Kreis eine Wachstumperiode umfasst.

*) Radix Althaeae, Radix Colombo, Radix Rhei, Tubera Aconiti.



Figur 15. Querschnitt von Tubera Jalapae: k Kork, m Milchsaftzellen, c Kambium, n anomales Kambium.

Kambium, anormales*) ist das ausserhalb der Bastzone sich bildende Kambium. In den Stämmen und Wurzeln mancher Gymnospermen und Dicotylen hört das zwischen dem Holz- und Siebteil liegende Kambium alsbald zu funktionieren auf, und es entsteht ein Kambiumring ausserhalb der Bastzone. Dieses Kambium bildet nach innen Holz nach

aussen Bast sowie auch Markstrahlen, und stellt dann seine Funktionen ein, worauf ein neuer Kambiumring ausserhalb der Bastzone entsteht. Dieser Vorgang wiederholt sich und es werden auf diese Weise konzentrische Holzbastringe gebildet (Fig. 15).

*) Tubera Jalapae.

Keimblätter*) (cotyledones, Samenlappen) sind im Samen enthalten und stellen die ersten Blattgebilde der jungen Pflanze dar. (Fig. 16a.) Sie dienen zur Ernährung des Keimlings und verwandeln die von der Keimpflanze aufgenommenen anorganischen Substanzen in organische Nährstoffe. Nach der Zahl der Keimblätter im Samen teilt man die Pflanzen in Monocotylen und Dicotylen ein. Am Keimling der Nadelhölzer sind zahlreiche Keimblätter enthalten.

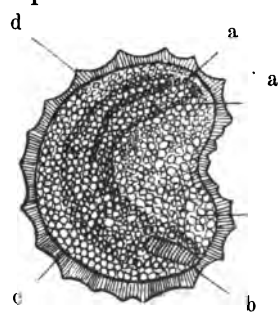
*) Semen Erucae, Semen Sinapis, Semen Strophanti.

Keimling*) oder Embryo ist die junge Anlage der künftigen Pflanze im Samen. Er entsteht durch die Befruchtung der Eizelle (Fig. 6b), welche sich im Keimsacke (Fig. 6q) bildet. Der Keimsack befindet sich im Samenkern (Fig. 6t) und letzterer wird während der Entwicklung des Keims zum Sameninnern d. i. zum inneren Teil des Samens, der von den Samenschalen umschlossen wird. Füllt der Keim den Keimsack nicht völlig aus, so ist er von dem im Keimsack entstandenen Nährgewebe, dem Endosperm umgeben. Es ist dieses der am häufigsten vorkommende Fall. Das Endosperm enthält Nahrung für den jungen Keimling in Form von Proteïn, Stärke oder Fett.

Lässt der Keimsack bei seinem Wachstum einen Teil von dem ihn umgebenden Gewebe des Samenkernes übrig, so umgibt letzteres als Nährgewebe den Keimsack und wird Perisperm genannt. Zugleich kann aber der Keim nur einen Teil des Keimsackes ausfüllen und es ist dann neben Perisperm noch Endosperm vorhanden.

Vergrössert sich der Keim derart, dass von dem Samenkern und von dem Keimsack nichts mehr übrig bleibt, so ist der Same frei vom Nährgewebe (eiweisslos), wie dieses bei den Samen der Cruciferen der Fall ist.

An dem Keim unterscheidet man das hypocotyle Glied mit den Keimblättern (Fig. 16a), die Stammknospe und das Würzelchen (Fig. 16b), die junge Anlage der Wurzel. Das hypocotyle Glied ist der Teil der keimenden Pflanze, welcher sich zwischen der Insertion der Keimblätter und des Würzelchens befindet, und durch dessen Längenwachstum die Keimblätter sich über den Boden erheben.



Figur 16. Längsschnitt von Semen Papaveris. a a) Keimblätter, b) Würzelchen c) Endosperm, d) Samenhaut.

Hat der Keim eine bestimmte Grösse erreicht, so stellt er meist sein Wachstum ein, und er geht in latenten Zustand über. Gelangt der Same in die Erde, so beginnt er sich weiter zu entwickeln, er keimt, indem die Samenschale ge-

sprengt wird und sich zuerst nach unten das Würzelchen, sodann nach oben der Spross aus der Stammknospe entwickelt. Die erste Ernährung des Keimlings besorgt das Nährgewebe (Endosperm und Perisperm); wenn dieses fehlt, geschieht die Ernährung durch den Nährstoff der Keimblätter.

*) Amgydalae amarae et dulces, Fructus Lauri, Semen Colchici, Semen Foenugraeci, Semen Lini, Semen Papaveris, Semen Strophanti, Semen Strychni.

Kelchscheibe*) ist der Kelchrest, welcher mit dem Grunde der Frucht verwachsen ist.

*) Fructus Rhamni catharticae.

Kernholz*) ist der innere Teil des Holzkörpers älterer Stämme und Äste. Die Elemente sind abgestorben, und in den Zellen und Gefässen findet eine Ablagerung von Harz, Gerbstoff, Farbstoff u.s.w. statt, so dass sie zur Leitung von Wasser untauglich gemacht werden. Das Kernholz ist meist bedeutend dunkler, schwerer und fester, als der lebende, ihn umgebende Holzteil, welcher Splint genannt wird.

*) Catechu, Lignum Quajaci.

Konnektiv*) ist ein Teil des Staubblattes, welcher beide Antherenhälfte verbindet. Meist ist es in die Länge gezogen, einen schmalen Gewebeträger darstellend und trägt auf beiden Seiten eine Antherenhälfte. Zuweilen ist es mehr oder weniger auffallend ausgebildet, wie bei Salvia, wo das stabförmige Konnektiv dem Ende des Staubfadens quer aufsitzt.

*) Flores Arnicae, Flores Tiliae.

Kork*) (Periderm) entsteht, wenn sich die Zellen der Epidermis oder einer tieferen Zellschicht der dir-

mären Rinde durch tangentiale und von Zeit zu Zeit auch durch radiale Wände teilen und diese Teilung sich auch in den Tochterzellen wiederholt. Zugleich wird die Membran in Korkstoff umgewandelt, indem zwischen den Molekülen der Cellulose Suberin eingelagert, und der Zellinhalt durch Luft ersetzt wird. Der Kork bildet einen Ersatz der meist frühzeitig zu Grunde gehenden Epidermis und bildet für die Pflanze eine schützende Hülle gegen mechanische Verletzungen. Auch wird dadurch die Wasserverdunstung und der Wärmeverlust verhindert. Die Korkbildung entsteht durch Anlage eines Folgemeristems, des Korkkambiums, auch Phellogen genannt.

Bei den meisten Pflanzen werden von den Zellen des Korkkambiums auch nach innen zu Zellen abgeschnitten, die zur Verstärkung der vorhandenen Rinde dienen. Diese Zellen behalten ihren lebenden Inhalt, sind meist chlorophyllhaltig, ihre Wände verkorken nicht und sie bilden Intercellulare. Diese Zellschichten heissen Korkrinde oder Phelloderma. Kork und Korkrinde werden als Periderm bezeichnet.

*) Cortex Cascarillae, Cortex Chinae, Cortex Cinnamomi, Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Granati, Radix Althaeae, Radix Colombo, Radix Ipecacuanhae, Radix Levistici, Rhizoma Hydrastis, Rhizoma Iridis, Rhizoma Zingiberis.

Korkzellen*) (Fig. 3 a) sind platte oder tafelförmige, lückenlos verbundene, in regelmässig radialen Reihen geordnete Zellen, deren Wandungen durchaus verkorkt sind. Sie entstehen durch Teilung der Zellen des Korkkambiums (siehe Kork). Die Zellwände sind meist braun gefärbt; dünnwandige Korkzellen ent-

halten Luft, dickwandige weissen oder rotbraunen Inhalt, aus Gerbstoff und seinen Zersetzungsprodukten bestehend.

*) Cortex Chinae, Cortex Granati.

Leitbündel*) siehe Gefässbündel.

*) Amgydalae amarae et dulces, Crocus, Folia Uvae Ursi, Fructus Colocynthidis, Rhizoma Galangae, Rhizoma Hydrastis, Rhizoma Iridis, Rhizoma Veratri, Semen Arecae.

Leitbündel, collaterale*) siehe bei Gefässbündel.

*) Bulbus Scillae.

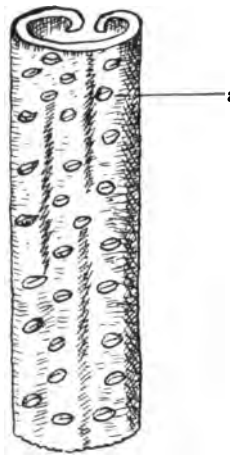
Leitbündel, offene*) siehe bei Gefässbündel.

*) Radix Rhei.

Leitbündelcylinder*) ist das innerhalb der primären Rinde liegende Gewebe, welches die Leitbündel (Gefässbündel) enthält. Letztere stehen bei den Equiseten, Gymnospermen und Dicotylen im Kreise und bilden einen Cylinder, bei den Monocotylen sind sie im Grundgewebe zerstreut.

Das an der Peripherie des Leitbündelcylinders gelegene Gewebe, wo reichlich Neubildung stattfindet, wird Pericykel oder Perikambium genannt. Bei den Wurzeln und Rhizomen der Landpflanzen und bei den Stengeln der Wasserpflanzen wird der Leitbündelcylinder durch die Endodermis (siehe diese) von der primären Rinde getrennt.

*) Rhizoma Galangae, Rhizoma Veratri, Rhizoma Zedoariae, Rhizoma Zingiberis.



17. Figur. Rinde von Rhamnus Frangulae. a) Lenticellen.

Lenticellen*), Rindenporen, auch sehr unzutreffend Rindenhöckerchen oder Korkwarzen genannt, erscheinen als schmale Linien an den verkorkten Stengelgliedern der meisten Holzgewächse, vornehmlich der Dicotylen. Sie vertreten die Stelle der Spaltöffnungen. Sie entstehen, indem sich meist hinter den Spaltöffnungen ein Gewebe bildet, das nach aussen in ein lockeres Parenchym, durch Intercellularen getrennt, übergeht und nach innen sogenannte Korkrinde (siehe Kork) bildet. Die Zellen des Parenchyms werden Füllzellen genannt. Diese sprengen alsbald die Epidermis. Es erscheint auf diese Weise das Gebilde als Korkwarze, die durch das Wachstum des Stengels in die Quere gezogen wird. Die Lenticellen zeigen sich als Furchen, die von zwei lippenförmigen Wulsten umgeben sind (Fig. 17). Sie dienen zum Gasaustausch zwischen den inneren Geweben und der Atmosphäre.

*) Cortex Cascarillae, Cortex Frangulae, Tubera Jalapae.

Luftlücken*), auch Zwischenzellräume, Intercellularräume oder kurz Intercellulare genannt, sind Hohlräume, welche zwischen den zu einem Gewebe verbundenen Zellen entstehen und Luft führen. Sie entstehen, indem die Wände dreier oder mehrerer benachbarter Zellen, welche durch die Substanz der

Mittellamelle (Intercellularsubstanz) verbunden sind, an den Berührungspunkten auseinanderweichen, also durch die Mittellamelle nicht verkittet sind. Die dadurch entstehenden Hohlräume werden schizogene Intercellulare genannt. Durch ungleich bevorzugtes Wachstum bestimmter Zellwandstellen können sich diese Lücken zu grösseren Kammern und Gängen vereinigen.

Seltener entstehen die Luftlücken durch Auflösen ganzer Zellen im Gewebe oder durch ungleich verteiltes Wachstum, wodurch benachbarte Zellen getrennt oder einzelne Zellen oder ganze Gewebegruppen zerrissen werden. Die auf letzte Weise entstandenen Lücken heissen lysigene Intercellulare. Sie stellen unregelmässige Hohlräume im Gewebe dar.

Die meisten Intercellulare, namentlich die schizogenen, führen Luft, manche auch ein Sekret wie Gummi, Harz oder ätherische Öle. Die lysigenen enthalten oft Wasser und Sekret (siehe Sekretbehälter). Die luftführenden Intercellulare stehen unter einander und durch bestimmte Ausgangsöffnungen mit der Luft in Verbindung, und dienen daher zur Durchlüftung der Pflanze.

*) Rhizoma Calami.

Markstrahlen*) heissen die im Stamme und der Wurzel der Gymnospermen und Dicotylen zwischen den Gefässbündeln befindliche Teile des Grundgewebes, die sich im Laufe des Dickenwachstums ergänzen und erneuern. Man unterscheidet primäre und sekundäre Markstrahlen. Unter ersteren versteht man die bandförmigen, radial verlaufenden, aus Parenchym bestehenden Gewebestreifen, welche die einzelnen Gefässbündel

trennen, und vom Marke bis zur Rinde gehen (Fig. 14 mk[1]). Sie entstehen durch die Tätigkeit des interfascicularen Kambiums. Unter letzterem versteht man das Kambium, welches sich zwischen den Gefässbündeln befindet, und mit dem innerhalb der Gefässbündeln sich befindenden Kambium (fasciculares Kambium) einen ununterbrochenen Ring bildet. Die sekundären Markstrahlen endigen innerseits im Holzteile und ausserseits im Siebteile (Fig. 14 mk[2]) und werden durch Zellteilung nur einzelner Streifen des fascicularen Kambiums gebildet.

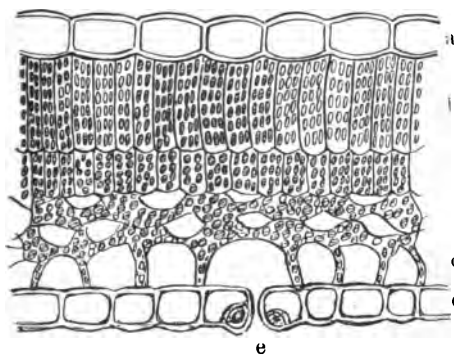
Die Markstrahlen besitzen die Aufgabe, die in den Blättern erzeugten und durch den Bast nach abwärts geleiteten Stoffe dem Kambium und Holzkörper zuzuführen. Auch dienen die Markstrahlen, da sie luftführende Intercellulare besitzen, den lebenden Zellen zum Gasaustausch mit der Atmosphäre.

*) Cortex Chinae, Cortex Cinnamomi, Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Granati, Cortex Quercus, Lignum Guajaci, Lignum Quassiae, Lignum Sassafras, Radix Ononidis.

Mesophyll*) ist das zwischen der Epidermis der oberen und unteren Blattseite, also in der Mitte des Blattes befindliche Grundgewebe. Es besteht aus Parenchym und ist im Innern von den Gefässbündeln (Nerven) durchzogen. Um die Gefässe bildet es Scheiden aus gestreckten, lückenlos verbundenen Zellen. Unter der Epidermis der Oberseite des Blattes (Fig. 18b) befinden sich eine oder mehrere, senkrecht zur Oberfläche gestreckte Reihen cylindrischer Parenchymzellen, sogen. Pallisadenzellen. Diese Zellen sind sehr chlorophyllreich, besitzen keine weiteren Intercellularräume, doch sind sie meist seitlich von einander ge-

trennt. Auf diese Zellen folgt chlorophyllärmeres Parenchym von unregelmässigen Zellen gebildet mit weiten Intercellularräumen, welche mit den Spaltöffnungen der unteren Epidermis in Verbindung stehen. Dieses Gewebe heisst Schwammparenchym (Fig. 18c); und stosst an die Epidermis der Unterseite (Fig. 18d). Im Schwammparenchym liegen die Gefässbündel.

*) Bulbus Scillae, Folia Sennae, Folia Uvae Ursi.



Figur 18. Querschnitt eines Blattes. a Obere Epidermis, b Pallisadenzellen, c Schwammparenchym, d untere Epidermis, e Spaltöffnung.

Milchröhren*) sind Zellen von schlauchförmiger Gestalt und bedeutender Länge, welche sich oft stark verzweigen. Sie bilden innerhalb der Pflanze ein zusammenhängendes System und sie entsenden ihre Zweige in alle Teile der Pflanze. Im Stamme liegen sie meist in oder am Siebteil, in den Blättern lagern sie sich an die Pallisadenzellen an. Die Wandung der Milchröhren besteht aus reiner Cellulose, sie ist meist unverdickt, glatt und elastisch. Sie führen meist wässerige, milchige Flüssigkeiten (Milchsaft), in welchen Gummiharze, Kautschuk oder Fett emulsionsartig verteilt sind. In der Flüssigkeit können

Gummi, Gerbstoffe, Zucker, peptonisierende Fermente, verschiedene Salze und Alkaloide gelöst enthalten sein.

Man unterscheidet

1) gegliederte Milchröhren; sie entstehen lysigen durch Auflösen von Querwänden von Zellreihen; sie können verzweigt sein, und in einander einmünden, besitzen aber kein eigenes Wachstum. Sie haben keine zugespitzten Enden. Solche zeigen: Cichoriaceae (Radix Taraxaci), Papaveraceae (Opium);

2) ungegliederte Milchröhren; sie werden im Grundgewebe angelegt und wachsen, ohne sich zu teilen, in der Pflanze weiter, können sich verzweigen, laufen aber in spitzen Enden aus. In ihren älteren Teilen enthalten sie Milchsaft, an ihrer Spitze Protoplasma und zahlreiche Zellkerne. Solche zeigen Apocyneae, Moraceae (Kautschuk), Sapotaceae (Gutti), Euphorbiaceae (Euphorbium), Rubiaceae (Cortex Chinae).

*) Cortex Condurango, Fructus Papaveris immaturi.

Milchsaftschläuche*) besitzen denselben Bau und denselben Inhalt wie die Milchröhren (siehe diese).

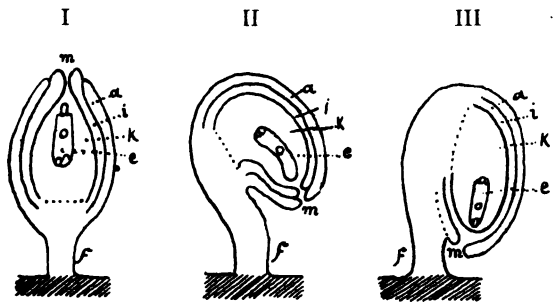
*) Cortex Chinae.

Nabel*) (hilus) ist die Stelle an der Samenschale, an welcher sich der Nabelstrang von dem Samen abgelöst (Fig. 6h) und sich eine Narbe gebildet hat.

Der Nabel liegt entweder dem Keimmund gegenüber, wie bei der aufrechten, atropen, Samenanlage (Fig. 19 I), oder er liegt seitlich dem Keimmunde, wie bei der gekrümmten, campylotropen Samenanlage (Fig. 19 II), oder er liegt neben dem Keimmund, wie bei der umgekehrten, anatropen Samenanlage (Fig. 19 III). Bei letzterer Lage ist der Nabelstrang teilweise der äusseren Samenhaut seitlich angewachsen, und

bildet auf derselben eine Leiste, die sogenannte Samennaht oder Raphe (siehe diese).

*) Semen Arecae.



Figur 19. I. Aufrechte oder atrope Samenanlage;
II. Gekrümmte oder campylotrope Samenanlage;
III. Umgekehrte oder anatrope Samenanlage;
a Äusseres Integument,
i Inneres Integument,
k Samenkern,
e Embryosack
m Mikropyle,
f Nabelstrang.

(Schule des Pharmaz. Dr. Holfert.)

Narbenpapillen*) (Fig. 6n) sind kegelförmige Ausstülpungen der Epidermiszellen der Narbe, des obersten Teiles des Fruchtknotens, welche einen klebrigen Saft (Narbenflüssigkeit) absondern; letzterer hält die auf die Narbe gelangten Pollenkörner fest und veranlasst sie zum Treiben der Pollenschläuche (Fig. 6u).

*) Crocus.

Nebenblätter*) (stipulae) (Fig. 20) sind die meist zu zwei, am Blattgrunde stehenden Anhänge, welche zuweilen sehr unscheinbar, zuweilen von ansehnlicher Grösse sind. Sie stehen entweder frei rechts und links

neben dem Blattstiele (Fig. 20 a), oder jedes Blättchen ist mit dem Rande am Blattstiele angewachsen (Fig. 20 b) wie bei der Rose oder dem Klee, oder sie verwachsen mit den an einander grenzenden Rändern wie bei den Gräsern oder sie bilden eine Tute (ochrea) (Fig. 20 c) wie bei den Knöterich-Gewächsen. Die Nebenblätter dienen entweder zum Schutze der Blattanlagen in der Knospe und sind dann gelblich oder bräunlich und fallen alsbald ab, oder sie beteiligen sich an der Ernährung der Pflanze, sind dann grün und gleichen ganz der Spreite eines Laubblattes.

*) Herba Violae tricoloris.

a b c

Figur 20. Formen von Nebenblättern.

Netzfasertracheen*) (Netzfasergefässe) sind Gefässe (siehe dort), deren Seitenwände netzförmig verdickt sind (Fig. 8 d).

*) Radix Colombo, Radix Gentianae.

Nervennetz*) der Blätter entsteht, indem die in das Blatt an der Basis eintretenden Nerven (Gefässe) sich verzweigen. Die Abzweigungen von dem Hauptnerv heissen Seitennerven erster Ordnung,*) die von diesen abzweigenden Nerven Seitennerven zweiter Ordnung und die von diesen ausgehenden solche dritter

Ordnung u. s. w. Netznervige Blätter besitzen besonders die Dicotylen und Farne.

*) Folia Jaborandi, Folia Juglandis, Folia Sennae.

Niederblätter*) sind meist schuppenförmige, niemals grüne, parallelnervige, ganzrandige, ungestielte Blätter, welche an der Ernährung der Pflanze nicht teilnehmen, sondern vorzüglich zum Schutze der jungen Pfanzenteile dienen. So dienen sie zum Schutze der Knospen als Knospenschuppen. Auch finden sich selbe meist farblos an unteren Sprossteilen, Rhizomen, Zwiebeln und Knollen. Bei den Zwiebeln und bei manchen unterirdischen Rhizomen sind die Niederblätter fleischig verdickt nnd stellen hier Reservestoffbehälter dar. Auch die Cotyledonen der Keimpflanzen sind zu den Niederblättern zu zählen,

*) Radix Senegae, Rhizoma Zingiberis.

Ölstriemen*) (vittae) heissen die Sekretgänge (siehe diese) in den Tälchen und an den Berührungsflächen der Teilfrüchte der Umbelliferen. Sie entstehen dadurch, dass die Wände benachbarter Zellen an den Berührungspunkten auseinander weichen, was zur Bildung von schizogenen Iutercellularen (siehe bei Luftlüken) Veranlassung gibt. Sie enthalten ätherisches Öl.

*) Fructus Anisi, Fructus Carvi, Fructus Foeniculi.

Oxalatdrusen*) sind morgensternförmige Krystallgebilde von Calciumoxalat, die sich um einen organischen Körper strahlenförmig bilden. Sie nehmen oft den ganzen Zellenraum ein, so dass die übrigen Bestandteile der Zelle sehr reduziert sind.

*) Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Granati, Cortex Quercus, Folia Stramonii, Herba Hyoscyami, Radix Rhei, Semen Strophanti.

Oxalatzellen*) sind Zellen, in welchen sich Krystalle von Calciumoxalat abgeschieden haben. Die Krystalle gehörigen dem tetragonalen oder dem klinorhombischen Systeme an.

*) Cortex Chinae, Cortex Quillaiae, Folia Belladonnae, Folia Nicotianae, Radix Althaeae, Radix Colombo, Radix Gentianae, Radix Ipecacuanhae, Rhizoma Iridis.

Pallisadenzellen*) siehe bei Mesophyll.

*) Folia Jaborandi, Folia Sennae.

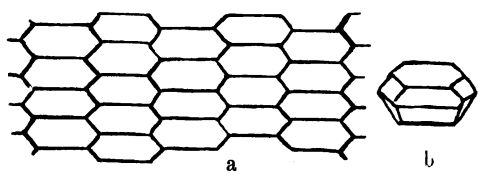
Pappus*) heisst der Busch von Haaren oder Borsten, der in der Familie der Kompositen auf dem Wulste, welcher den Gipfel des Fruchtknotens umgibt, nach der Befruchtung entsteht. Dieser Wulst vertritt bei den Kompositen die Stelle des Kelches, und aus dem Wulste oder aus einer stielartigen Verlängerung der Frucht entspringen die Haare. Der Pappus stellt die in feine, haarförmige Zipfel umgewandelte Kelchblätter dar. Die einsamige Schliessfrucht der Kompositen ist meist von dem Pappus gekrönt, der als Flugapparat dient.

*) Flores Arnicae.

Parenchym*) ist ein Zellgewebe, das aus dünnwandigen, rundlich polyedrischen oder gestreckt prismatischen Zellen besteht, die nach allen Seiten hin annähernd gleich stark ausgedehnt sind und deren Wandungen einfache Poren und protoplasmatischen Beleg besitzen (Fig. 21). Sie führen verschiedene Inhaltsstoffe, Chorophyll, Nährstoffe und ihre Zellwandungen sind niemals zugespitzt. Sie sind mit breiten Flächen aneinander gefügt. Das Grundgewebe der primären Rinde (siehe diese), des Markes und der Markstrahlen besteht aus Parenchym. Das Schwammparenchym der Blätter (siehe Mesophyll) besitzt weite

Intercellularräume. Die Sklerenchymzellen, auch Steinzellen genannt, wie die Collenchymzellen gehen aus dem Parenchym hervor und besitzen parenchymatische Form. Erstere entstehen durch starke Verdickung und Verholzung der Zellmembran, letztere durch Verdickung der Zellmembran an den Winkelkanten der Zellen.

*) Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Quercus, Cortex Quillaiae, Cubebae, Radix Colombo, Radix Sarsaparillae, Rhizoma Iridis, Rhizoma Veratri, Rhizoma Zedoariae, Rhizoma Zingiberis.



Figur 21. a) Parenchymzellen im Querschnitt, b) eine Parenchymzelle körperlich dargestellt.

Parenchymartig*) (Pseudoparenchym) heisst das Gewebe der höheren Pilze, deren Pilzfäden reiche Verzweigungen und Verknäuelungen bilden, dicht zusammenlagern und sich in kurze Zellen teilen, so dass die Zusammensetzung des Gewebekörpers eine Ähnlichkeit mit dem Parenchym der höheren Pflanzen besitzt. Die Pilzfäden heissen Hyphen und die Gesamtheit des Gewebekörpers wird Mycelium genannt. Solches Pseudoparenchym entsteht bei der Bildung von Dauermycelien, Sklerotien (siehe diese).

*) Secale cornutum.

Parenchymzellen*) siehe Parenchym (Fig. 21).

*) Cortex Chinae, Cortex Granati, Radix Colombo, Radix Ipecacuanhae, Radix Rhei, Rhizoma Calami, Rhizoma Hydrastis.

Raphe*) oder Samennaht ist eine Leiste am Samen, die dadurch entsteht, dass der Nabelstrang bei der umgekehrten anatropen Samenanlage (Fig. 19 III) stark gekrümmt ist, und teilweise an die äussere Samenhülle anwächst.

*) Semen Strophanti.

Raphidenzellen*) sind Zellen, welche nadelförmige Calciumoxalatkrystalle, in Bündeln vereinigt, enthalten.

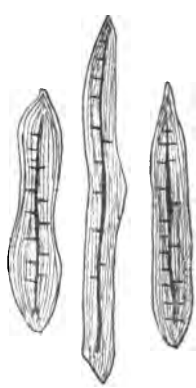
*) Bulbus Scillae.

Rinde, primäre*) (Fig. 14 p^1) heisst das unter der Epidermis und ausserhalb des Bastzylinders liegende Gewebe in den Stengeln und Wurzeln der phanerogamen Pflanzen. Es besteht vorzüglich aus chlorophyllhaltigen Parenchym. In den äusseren, gegen die Epidermis zu liegenden Schichten sind die Zellen mehr oder weniger collenchymartig oder sklerenchymartig verdickt (siehe Collenchym und Sklerenchym), und nach innen zu grösser und tangential gestreckt. Diese die Epidermis verstärkende Schichte wird Hypodermis genannt (siehe diese). Auch Steinzellen treten einzeln oder in Gruppen auf, mitunter Milchsaftschläuche und Sekreträume (siehe diese); sehr häufig finden sich Zellen, in denen Calciumoxalat eingelagert ist. Nach aussen schliesst sich die primäre Rinde an das Korkkambium und an die aus demselben erzeugte, mehr oder weniger mächtige Korkschicht an. Die innere Zellschicht der primären Rinde tritt zuweilen als Stärkescheide auf, indem sich die Zellen durch grossen Stärkemehlinhalt auszeichnen, oder als Endodermis wie bei den Wurzeln und Rhizomen der Landpflanzen und den Stengeln von Wasserpflanzen. Bei der Endodermis

sind die Wände der Zellen an einer schmalen Seite verkorkt. Innerhalb der primären Rinde ist der Zentralzylinder, welcher die Gefässe enthält.

*) Cortex Chinae, Cortex Condurango, Radix Valerianae, Tubera Aconiti.

Rinde, sekundäre*) (Fig. 14 p²), auch sekundärer Bast oder als Bastzone bezeichnet, ist das durch die Tätigkeit des Kambiums nach aussen erzeugte Gewebe, das aus einzelnen Baststrängen (Phloëmteil der Gefässbündel) besteht; letztere werden durch Markstrahlen von einander getrennt. Die Bastsränge werden von Siebröhren, Geleitzellen, Bastparenchym und Bastfasern (siehe Gefässbündel) gebildet, die in Bündeln abzuwechseln pflegen. Bei den Gymnospermen bildet das Kambium keine Geleitzellen, bei den Dicotylen kommen auch noch Übergangsformen zwischen Bastparenchym und Bastfasern vor.



Figur 22. Bastfasern von Cinchona succirubra.

Die primären Bastfaserbündeln, die den zuerst angelegten Gefässbündeln angehören und an der Grenze zwischen primärer und sekundärer Rinde stehen, unterscheiden sich von den Bastfasern, die aus dem Kambium gebildet werden (Fig. 22) dadurch, dass sie sehr lang und vollkommen verdickt sind und auf dem Querschnitt sehr stark glänzen.

*) Cortex Chinae, Cortex Cinnamomi, Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Granati, Cortex Quercus, Tubera Aconiti.

Rindenparenchym*) wird das Grundgewebe der primären Rinde (Fig. 14 p[1]) und das Bastparenchym (Fig. 10 a), ein Bestandteil des Siebteiles der Gefässbündel, genannt. Die Zellen der primären Rinde sind tangential gestreckt, die des Bastparenchyms besitzen vorwiegend axilare Streckung, so dass sie die Zellen der Markstrahlen rechtwinkelig kreuzen. Auf dem Querschnitt erscheinen die Zellen der primären Rinde rundlich, die des Bastparenchyms polygonal. Während bei letzteren in der Regel keine Zellvermehrung stattfindet, findet in den Zellen der primären Rinde radiale Teilung statt.

*) Radix Sarsaparillae.

Rindenstränge*), Baststränge, Siebstränge der Dicotylen werden aus Siebröhren, Geleitzellen, Bastparenchym und Bastfasern (siehe Gefässbündel) gebildet; den Rindensträngen der Gymnospermen fehlen die Geleitzellen. Die Rindenstränge sind durch die Markstrahlen von einander getrennt.

*) Cortex Chinae, Cortex Cinnamomi, Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Granati, Cortex Quercus, Cortex Quillaiae.

Rispiger Köpfchenstand*) ist der Blütenstand, bei welchem die Äste einer einfachen Traube sich wiederum traubenförmig verzweigen, wodurch der Blütenstand eine pyramidale Gestalt erhält; die Blüten stehen dicht gedrängt zu Köpfchen vereinigt.

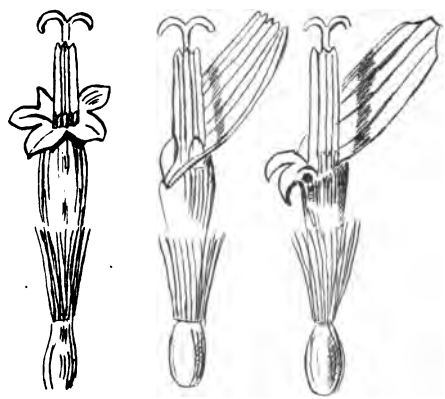
*) Herba Absynthii.

Röhrenblüten*) heissen bei der Familie der Kompositen die Blüten, deren Blumenkrone eine Röhre bilden und mit 5 regelmässigen Zipfeln versehen sind (Fig. 23 a).

Sind alle 5 Zipfeln zu einer Lippe vereinigt, so heisst eine solche Blüte Zungenblüte (Fig. 23 b). Sind

nur 3 Zipfeln zu einer Oberlippe vereinigt, und bilden die beiden anderen eine Unterlippe, so sind dieses Lippenblüten (Fig. 23c).

Bei den Kompositen sind entweder sämtliche Blüten eines Köpfchens Röhrenblüten, Zungenblüten oder Lippenblüten, oder es sind nur die Scheibenblüten röhrenförmig, während die Randblüten zungenförmig sind.



Figur 23. a Röhrenblüten, b Zungenblüten, c Lippenblüten.

*) Flores Arnicae, Flores Chamomillae, Flores Cinae, Herba Absynthii.

Ruminationsgewebe*) ist das dunkelgefärbte Gewebe der Samenschale oder des Periderms, welches in das Innere des Samenkernes in Form von Leisten oder Falten eindringt, wodurch die Samen auf dem Bruche ein marmoriertes Aussehen bekommen.

*) Semen Arecae, Semen Myristicae.

Samenmantel*) (arillus) ist die äussere, saftige Hülle des Samens, welche sich bei einigen Samen

nach der Befruchtung der Samenanlage von der chalaza aus (siehe dort) durch Wucherung des Nabelstranges bildet, und den grössten Teil des Samens mantelartig umhüllt. Sein Gewebe besteht aus dünnwandigen Parenchym, ist frei von Gefässbündeln, und besitzt beiderseits eine gleichartige Oberhaut.

*) Fructus Cardamomi.

Samenschale*) (testa). Dieselbe geht aus den Integumenten der Samenanlage (Fig. 19a und i) hervor. Sie ist gewöhnlich hart und trocken, ihre Oberfläche ist bald glatt, bald verschiedenartig verdickt. Verwächst der Same mit der Fruchtschale wie bei den Gräsern und Kompositen, so besteht die Samenschale aus dünnen Parenchymschichten. Meist besteht sie aus zwei Schichten, der äusseren derben und der inneren zarten. Da, wo die Samenanlage mit dem Nabelstrang in Verbindung war, ist eine Narbe sichtbar; auch ist zuweilen der Keimmund durch eine kleine Vertiefung sichtbar.

*) Amygdalae amarae et dulces, Fructus Cardamomi, Fructus Lauri, Placenta Seminis Lini, Semen Colchici, Semen Erucae, Semen Lini, Semen Myristicae, Semen Papaveris, Semen Strychni.

Samenstielrest*) ist die etwas zugespitzte Stelle der Samenschale, die dadurch entsteht, dass da, wo der Nabelstrang mit der Samenanlage verbunden war, ein wulstiger Auswuchs entsteht, welcher auch Samenschwiele (caruncula) genannt wird.

*) Semen Colchici.

Scheidenblätter*) sind Blätter, deren Scheide sogleich in die Spreite übergeht.

*) Rhizoma Galangae, Tubera Aconiti.

Schleimzellen*) sind Zellen, welche Schleime absondern. Im trockenen Zustand bildet der Schleim

stumpfkantige Klumpen, die beim langsamen Aufquellen Schichtenbildung zeigen. Der Schleim ist meist kein eigentlicher Inhaltsstoff der Zelle, sondern eine sekundäre Wandverdickung, indem sich an die Membran Schleimschichten anlagern oder ein Umwandlungsprodukt der Zellmembran. Diese Bildung der Schleimmembran kann in der Wurzel, in der Epidermis, in Rinden, im Endosperm, im Mesophyll und in der Samenschale stattfinden.

*) Cortex Chinae, Cortex Cinnamomi, Radix Althaeae, Semen Erucae, Semen Foenugraeci, Semen Lini, Semen Sinapis, Tubera Salep.

Schuppenborke*) ist das in Schuppen abgestossene, abgestorbene Parenchymgewebe der primären und sekundären Rinde. Die Bildung derselben erfolgt in der Weise, dass sich in einiger Entfernung unter der Stammoberfläche Korkschichten bilden, die sich in das Gewebe der Rinde hineinschieben und schuppenförmige Portionen von der Ernährung abschliessen, wodurch letztere absterben, und entweder abgeworfen werden, oder noch längere Zeit mit der lebenden Rinde in Verbindung bleiben, letzterer ein rissiges Aussehen verleihend.

*) Cortex Granati.

Sekretbehälter*) heissen Zwischenzellräume (siehe Luftlücken,) welche Ausscheidungsprodukte wie Gummi, Schleim, Harz oder ätherische Öle enthalten. Sie entstehen entweder, indem die Wände benachbarter Zellen an den Berührungsstellen aus einander weichen (schizogene Sekretbehälter) oder durch Zerreissen oder Auflösen von Zellen (lysigene Sekretbehälter). Die meisten Öl-, Harz- und Balsamgänge der Coniferen, Myrtaceen, Umbelliferen, Kompositen

und Leguminosen sind schizogene, (siehe Ölstriemen), die Öllücken in den Blättern und Früchten mancher Rutaceen und Myrtaceen lysigene Sekretbehälter.

*) Caryophylli, Cortex Aurantii Fructus, Cortex Citri Fructus, Folia Jaborandi, Lignum Sassafras. Radix Angelicae, Radix Pimpinellae.

Sekretgänge*) sind schizogene Sekretbehälter (siehe diese, sowie Luftlücken). Dieselben bilden lange Röhren, welche sich im Stamm, Wurzel, Fruchtschale und in den Blättern vieler Pflanzenfamilien finden. Die zartwandigen Epithelzellen dieser Röhren scheiden verschiedene Sekrete in den Intercellularraum ab, so bei den Umbelliferen ätherisches Öl, bei den Koniferen Harz.

*) Fructus Anisi, Radix Levistici.

Sekretzellen*) sind Zellen, welche verschiedene Ausscheidungsprodukte, wie ätherisches Öl, Harz, Gummi, Kautschuk, Schleim u. s. w. absondern.

*) Cortex Cinnamomi, Cubebae, Rhizoma Calami, Rhizoma Zingiberis, Tubera Jalapae.

Siebröhren siehe bei Gefässbündel.

Siebstränge*) (Baststränge) siehe Rindenstränge.

*) Tubera Jalapae.

Sklerenchym, Sklerenchymfasern*), welche im Siebteil Bastfasern (Fig. 10b) und im Gefässteil Holzfasern (Fig. 7d) genannt werden, sind langgestreckte, faserförmige, an ihren Enden zugespitzte Zellen, deren Wände stark verdickt, aber nicht verholzt sind, so dass sie nur ein sehr dünnes Lumen zeigen. Sie besitzen spärliche, schräg aufsteigende, spaltenförmige Tüpfel, durch welche sie mit ihren Nachbarzellen in Verbindung stehen. Sie führen nur wenig lebenden Inhalt, meist Luft. Ist letzteres der Fall,

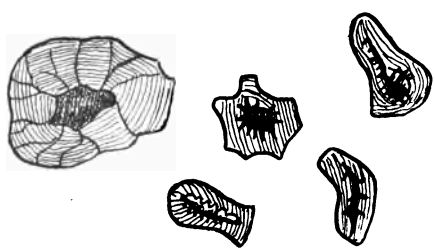
so dienen sie als mechanisches Gewebe zur Festigung des Pflanzenkörpers.

*) Cortex Cascarillae, Cortex Chinae, Cortex Cinnamomi, Cortex Condurango, Cortex Frangulae, Cortex Quercus, Cortex Quillaiae, Lignum Quassiae, Lignum Guajaci, Lignum Sassafras, Radix Althaeae, Rhizoma Hydrastis.

Sklerenchymelemente*) sind mechanische Gewebe, welche dem Pflanzenkörper eine gewisse Festigkeit geben; diese heissen je nach ihrer Längenausdehnung Sklerenchymfasern (siehe diese) und Sklerenchymzellen (siehe diese).

*) Bulbus Scillae, Radix Gentianae, Rhizoma Iridis.

Sklerenchymzellen*), auch Steinzellen oder Sklereïde genannt, sind stark verdickte und verholzte Zellen von parenchymatischer Form (Fig. 24). Die Zellen zeichnen sich aus durch bedeutende Dicke ihrer Wandung und durch zahlreiche, feine Porenkanäle,



Figur 24. Sklerenchymzellen (Steinzellen).

die dadurch entstehen, dass die ursprünglichen, in der Zellmembran vorhandenen Poren von der Verdickung frei bleiben. Vereinigen sich bei fortschreitender Verdickung benachbarte Porenkanäle, so entstehen verzweigte Porenkanäle. Bei starker Verdickung der Membran ist meist eine Schichtung derselben bemerkbar.

Die Steinzellen enthalten nur wenig Protoplasma, zuweilen Calciumoxalat oder Stärke wie in der Zimmtrinde.

Die Steinzellen sind mechanische Elemente und verleihen der Pflanze eine erhöhte Druckfestigkeit.

*) Cortex Condurango, Cortex Granati, Cortex Quercus, Cubebae Radix Colombo.

Sklerotium*) heisst bei den Pilzen ein im vegetativen Ruhezustande befindliches Dauergewebe. Es besteht aus dichtem Hyphengewebe (Pseudoparenchym) und stellt einen knolligen oder stengelartigen Körper dar, der unverändert überwintert, und sich im Frühjahre unter günstigen Bedingungen zu neuen Formen des Pilzes entwickelt.

*) Secale cornutum.

Spaltentüpfel*) sind spaltenförmige Stellen der Zellmembran, welche bei der sekundären Verdickung der Zellwand von der Verdickung frei bleiben. Sie stossen mit den Tüpfeln der benachbarten Zellen zusammen, sich mit denselben kreuzend und vermitteln den Stoffwechsel. Die unverdickte Wand, welche die auf einander treffenden Tüpfel trennt, heisst ihre Schliesshaut.

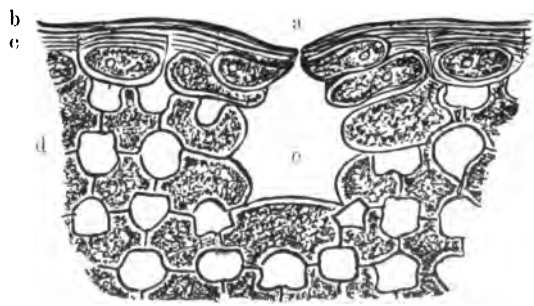
*) Rhizoma Hydrastis.

Spaltöffnungen*) (Fig. 25a) (stomata), auch Spaltöffnungsapparate genannt, finden sich an der Epidermis aller an der Luft befindlichen Teile höher organisirter Pflanzen. Sie bestehen aus zwei, mit der Epidermis in Verbindung stehenden, halbmondförmigen Zellen, den Schliesszellen, die in der Mitte einen Spalt frei lassen, der verschliessbar ist und mit einem Intercellularraum in Verbindung steht. (Fig.

25e). Die Schliesszellen besitzen lebendes Protoplasma mit Zellkern und Chlorophyllkörnern und enthalten meist Stärke. Die Spaltöffnungen entstehen durch Teilung junger Epidermiszellen.

Die Spaltöffnungen finden sich vorzüglich an den grünen Teilen der Pflanzen, so in grösserer Anzahl auf den Laubblättern, und zwar vornehmlich auf der Unterseite derselben. Schwimmende Blätter besitzen die Spaltöffnungen auf der der Luft zugekehrten Oberseite. Unter jeder Spaltöffnung befindet sich im Blattgewebe ein grosser Intercellularraum, die sogen. Atemhöhle, die von chlorophyllhaltigen Zellen umgrenzt ist und mit den übrigen Intercellularen des Blattgewebes in Verbindung steht. Die Spaltöffnungen dienen den Pflanzen zum Atmen und zur Transpiration.

*) Bulbus Scillae, Folia Uvae Ursi.



Figur 25. Querschnitt durch die Unterseite eines Blattes: a Spaltöffnung, b Cuticula, c Epidermis, d Schwammparenchym, e Intercellularraum.

Sporen*) sind die Fortpflanzungsorgane der Kryptogamen. Sie entstehen entweder auf geschlechtlichem oder ungeschlechtlichem Wege und stellen meist mikroskopisch kleine, einzellige, selten aus mehreren Zellen zusammengesetzte Organe dar, welche

keinen Keimling besitzen. Nach der Trennung von der Mutterpflanze wachsen sie unter günstigen Verhältnissen durch Erzeugung neuer Zellen zu einer neuen Pflanze aus.

*) Lycopodium.

Spreuschuppen*) (paleae) sind Haare, welche die Gestalt von Blättchen annehmen; so sind die meisten Farne an ihren Stämmen, Blattstielen und zum Teil an ihren Blättern mit bräunlichen, einschichtigen, oft gefranzten Spreuschuppen bedeckt.

*) Rhizoma Filicis.

Thallus*) ist der meist laub- oder flächenförmig ausgebreitete Pflanzenkörper, welcher nach jeder Richtung hin wächst und keine deutliche Differenzierung in Wurzeln, Stamm und Blättern zeigt. Alle niedrig organisierten Pflanzen besitzen einen Thallus und man bezeichnet sie daher als Thallophyten. Es gehören hieher die Pilze und Algen, sowie die Flechten, welche eine Vereinigung von Pilzen und Algen darstellen.

*) Lichen islandicus.

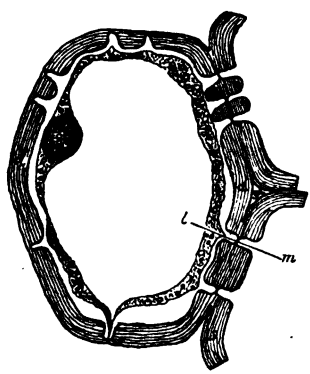
Tracheen*) siehe Gefässe bei den Gefässbündeln.

*) Flores Koso, Lignum Guajaci, Lignum Quassiae, Lignum Sassafras, Radix Jpecacuanhae, Radix Senegae.

Tüpfeln*) sind die nicht verdickten, dünnen Stellen der Zellmembran. Durch Verdickung der Zellmembran und Freibleiben einzelner Stellen derselben von der Verdickung entstehen die Tüpfeln, welche von aussen betrachtet als kreisrunde, elliptische oder spaltenförmige Poren erscheinen. Letztere kreuzen sich mit den Tüpfeln der benachbarten Zellen. Im Durchschnitt erscheinen die Tüpfel je nach der Stärke der Verdickung als kürzere oder längere Kanäle, welche bisweilen verzweigt sind, wenn mehrere Tüpfelkanäle sich

zu einem vereinigen. Die Tüpfelkanäle stossen mit denen benachbarter Zellen zusammen und werden durch die unverdickte Zellhaut, die Schliesshaut, von einander getrennt (Fig. 26). Letztere ist für Wasser und Flüssigkeiten durchlässig. Die Tüpfel haben den Zweck, den Saftaustausch der Zellen und Gefässe unter sich zu vermitteln. Sie finden sich vorzüglich in Parenchymzellen. Die Sklerenchymzellen, auch Steinzellen genannt, welche eine starke Verdickung der Zellwand besitzen, zeichnen sich durch sehr enge Porenkanäle aus.

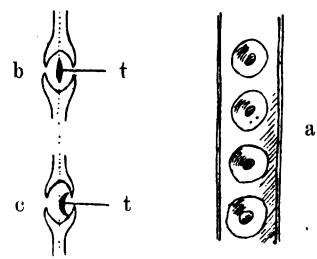
*) Lignum Sassafras, Radix Ipecacuanhae, Semen Colchici.



Figur 26. Querschnitt einer parenchymatischen Zelle mit verdickten Wänden.
e und s Zellwände zweier benachbarter Zellen.
l—m korrespondierende Tüpfel.
(nach Th. Hartig).

Tüpfel, behöfte*), auch Hoftüpfel genannt, sind nach aussen hin stark erweiterte Tüpfel, die dadurch entstehen, dass die unverdickten Stellen der Zellwand von den Wandverdickungsstellen überwölbt werden. In der Flächenansicht erscheinen die Hoftüpfel in Gestalt zweier konzentrischer Kreise (Fig. 27a). Da die Hoftüpfel der benachbarten Zellen auf einander stossen, so bilden je zwei einen linsenförmigen Raum,

welcher durch eine zarte Scheidewand, die Schliesshaut halbiert ist (Fig. 27 b). Die Mitte dieser Scheidewand ist durch eine Platte, den sogenannten Torus (t), verdickt. Die Scheidewand vermag sich nach der einen oder anderen Seite vorzuwölben, je nachdem auf der einen oder anderen Seite ein stärkerer Druck herrscht, mit dem Torus den engen Ausgang des Tüpfels verschliessend (Fig. 27 c). Die Hoftüpfel wirken daher wie Klappenventile.



Figur 27. a Hoftüpfel in Flächenansicht. b und c Hoftüpfel in Längsschnitt. t Torus.

Die Hoftüpfel regulieren den Wasserstrom in den Gefässteilen des Holzes. Die grössten, meist in einfacher Reihe angeordnete Hoftüpfel besitzen die Tracheïden der Nadelhölzer, während sie in den Gefässen der Laubhölzer kleiner und dicht an einander gedrängt sind.

*) Lignum Sassafras, Radix Ipecacuanhae, Radix Senegae.

Tüpfeltracheen*) siehe Gefässe mit Tüpfeln oder Hoftüpfeln.

*) Rhizoma Hydrastis.

Vorblätter*) sind schuppenförmige Hochblätter, welche den einzelnen Blattstielen entspringen. Sie stehen unterhalb den eigentlichen Blüten, und sind mit den Deckblättern nicht zu verwechseln, welch letztere die Blüten

in ihren Achseln tragen und dem Spross entspringen, der die Blüten trägt. Die seitlichen Blüten der Monocotylen haben gewöhnlich ein einziges, die der Dicotylen zwei seitliche Vorblätter.

*) Flores Koso.

Wasserspaltapparat*), auch Wasserspalten genannt, finden sich nur über den Nervenendungen der Blätter. Junge Blätter besitzen solche an ihrer Spitze und an den Spitzen ihrer Zähne, doch sind sie im fertigen Blatte vertrocknet. Sie dienen zur Ausscheidung von Wasser und wässerigen Lösungen. Sie werden von zwei elliptischen Zellen gebildet, die zwischen sich einen spaltenförmigen Intercellulargang bilden. Dieser kann geöffnet und geschlossen werden, doch bleibt derselbe an älteren Blättern unverändert offen. Die Intercellularräume der Spalte stehen mit den luftführenden Intercellularräumen nicht in direkter Verbindung. Die Wasserspalten sind weniger zahlreich, aber grösser als die Spaltöffnungen (Luftspalten).

*) Folia Trifolii fibrini.

Wurzelknollen*) sind fleischige, knollig verdickte Wurzeln, welche als Speicherapparat dienen und besonders bei Pflanzen mit überwinternden Wurzeln vorkommen. Die in einer Vegetationsperiode abgelagerten Nährstoffe werden nach der Ruheperiode bei Beginn der neuen Vegetationsperiode zur Nahrung für die entstehende Pflanze verwendet.

*) Tubera Aconiti, Tubera Salep.

Zweizeilig alternierend*) werden die Blattpaare genannt, bei denen jedes obere Blattpaar über den Zwischenraum des zunächst unteren Blattpaares zu stehen